

# **A Ergonomia de Produção como Ferramenta para a Melhoria da Produtividade e das Condições de Trabalho**

**Vasco Miguel Pires Lopes**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia e Gestão Industrial**  
2º ciclo de estudos

**Versão Final Após Discussão**

Orientadora: Professora Doutora Tânia Daniela Felgueiras de Miranda Lima

**novembro de 2022**



## **Declaração de Integridade**

Eu, Vasco Miguel Pires Lopes, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M10866 do 2º Ciclo em Engenharia e Gestão Industrial da Faculdade de Engenharia, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referência de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 28/11 /2022



# **Agradecimentos**

Desde já quero agradecer à Excelentíssima Professora Doutora Tânia de Lima por ter aceitado orientar este trabalho, e à qual me prestou todo o auxílio na elaboração do mesmo.

Também não posso deixar de agradecer aos meus colegas de laboratório que se revelaram prestáveis sempre que solicitados.

Também agradecer aos meus pais que mais uma vez, decidiram suportar uma segunda dissertação minha.



# Resumo

As lesões musculoesqueléticas são das doenças profissionais mais comuns na indústria. Existem fatores de risco físicos, individuais e psicossociais e organizacionais que podem contribuir para o desenvolvimento deste tipo de lesões. A indústria dos polimentos foi selecionada para realizar o presente caso de estudo, porque tem presente muitos destes fatores, em particular os fatores de risco relacionados com o trabalho repetitivo e monótono.

O objetivo geral desta dissertação consistiu na elaboração de um plano de Intervenção Ergonómica, que permita melhorar as condições de trabalho no contexto laboral estudado.

Foram identificados, analisados e avaliados os riscos ao nível da higiene e segurança no trabalho, incluindo os riscos ergonómicos e psicossociais relacionados com o trabalho através da aplicação várias ferramentas de avaliação validadas, nomeadamente a *British Standard 8800*, a equação do NIOSH, o método RULA, o método REBA e a versão média do questionário COPSOQ III.

A utilização destas ferramentas, revelou uma série de deficiências ao nível da Higiene e Segurança do Trabalho, desde perigos elétricos a perigos de atropelamento entre outros. Na movimentação manual de cargas, observa-se uma carga excessiva em todos os setores, com particular destaque no setor da Lavagem. Ao nível das posturas de trabalho, os trabalhos de polimento apresentam uma situação preocupante, com particular destaque para os trabalhos da Lavagem e do Controlo da Qualidade. A análise Psicossocial revelou a existência de possíveis conflitos entre os trabalhadores e uma desmotivação dos mesmos.

A análise desta empresa revelou uma necessidade urgente na intervenção ao nível da Higiene e Segurança no Trabalho, mas também ao nível Ergonómico e Psicossocial, apresentando-se os problemas e as respetivas soluções que mais se adequam a cada situação identificada. A contribuição deste trabalho assenta essencialmente na criação de um caso de estudo pioneiro para a indústria dos polimentos, com potencial de ser replicado em indústrias similares.

## Palavras-chave

Higiene e Segurança no Trabalho; Indústria de Polimentos; Ergonomia de Produção; Riscos Psicossociais Relacionados com o Trabalho.





# **Abstract**

Musculoskeletal disorders are among the most common occupational diseases in industry. There are physical, individual, psychosocial and organisational risk factors that can contribute to the development of this type of injury. The polishing industry was selected to carry out the present case study because it has many of these factors present, in particular risk factors related to repetitive and monotonous work.

The general objective of this dissertation was the elaboration of an Ergonomic Intervention Plan, which allows the improvement of the working conditions in the studied work context.

Occupational health and safety risks were identified, analysed and evaluated, including ergonomic and psychosocial risks related to work by applying various validated assessment tools, namely the British Standard 8800, the NIOSH equation, the RULA method, the REBA method and the average version of the COPSOQ III questionnaire.

The use of these tools revealed a series of deficiencies in terms of Health and Safety at Work, ranging from electrical hazards to trampling hazards, among others. In the manual handling of loads, an excessive load is observed in all sectors, with particular emphasis on the Washing sector. In terms of work postures, the polishing jobs present a worrying situation, with particular emphasis on the Washing and Quality Control jobs. The Psychosocial analysis revealed the existence of possible conflicts between workers and a lack of motivation among them.

The analysis of this company revealed an urgent need for intervention at the level of Hygiene and Safety at Work, but also at the Ergonomic and Psychosocial levels, presenting the problems and the respective solutions that best fit each situation identified. The contribution of this work is essentially based on the creation of a pioneer case study for the polishing industry, with the potential to be replicated in similar industries.

## **Keywords**

Hygiene and Safety at Work; Polishing Industry; Production Ergonomics; Psychosocial Risks Related to Work.



# Índice

Declaração de Integridade .....	iii
Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vii
Palavras-chave .....	vii
Abstract.....	ix
Keywords .....	ix
Lista de Figuras.....	xv
Lista de Tabelas .....	xix
Lista de Acrónimos .....	xxiii
Capítulo 1 .....	1
Introdução .....	1
1.1 Contextualização do Trabalho Desenvolvido .....	1
1.2 Objetivos.....	8
1.3 Metodologia.....	9
1.4 Estrutura da Dissertação.....	10
Capítulo 2.....	13
A Higiene e Segurança no Trabalho .....	13
2.1 Principais Conceitos de Higiene e Segurança no Trabalho.....	13
2.2 A HST no Contexto Internacional e Nacional .....	18
2.3 A Importância da HST nas organizações.....	19
Capítulo 3.....	27
Ergonomia .....	27
3.1 A Ergonomia e a sua Aplicabilidade.....	27
3.2 A Ergonomia de Produção .....	28
3.3 Lesões Musculoesqueléticas .....	31
3.3.1. O Sistema Musculosquelético .....	31
3.3.2. O Sistema Esquelético .....	32
3.3.3. O Sistema Muscular .....	39
3.3.4. As Lesões Musculoesqueléticas mais Comuns .....	40
3.4. As Técnicas Ergonómicas .....	42
3.4.1 Identificação e Avaliação de Riscos Ergonómicos .....	42
Capítulo 4.....	53
Contextualização do Caso de Estudo .....	53
4.1 A Indústria Metalomecânica (Polimentos).....	53

4.1.1 Caracterização da Empresa.....	54
4.1.2 O Serviço de HST.....	57
4.2 Caracterização do Processo Produtivo.....	58
4.2.1 Caracterização dos Postos de Trabalho.....	61
4.3 Enquadramento Legal da Empresa.....	71
Capítulo 5.....	73
Metodologia de Identificação, Análise e Avaliação de Riscos.....	73
5.1 Infraestruturas e Equipamentos de Trabalho.....	73
5.2 Condições Térmicas.....	74
5.3 Exposição ao Ruído.....	75
5.4 Condições de Iluminância.....	75
5.5 Movimentação Manual de Cargas.....	75
5.6 Posturas de Trabalho.....	78
5.6.1 Aplicação do Método RULA.....	79
5.6.2 Aplicação do Método REBA.....	79
5.7 Fatores Psicossociais Relacionados com o Trabalho.....	80
Capítulo 6.....	85
Condições de Higiene e Segurança no Trabalho.....	85
6.1 Unidade 1.....	85
6.1.1 Preparação, Polimento e Avivagem.....	85
6.1.2 Setor da Lavagem.....	102
6.1.3 Setor do Controlo da Qualidade.....	110
6.1.4 Zona Social, Sanitários, Logradouros e Primeiros-Socorros.....	112
6.1.5 Zona de máquinas.....	120
6.2 Unidade 2.....	122
6.2.1 Logradouros, Expedição, Sanitários e Oficina.....	122
6.2.2 Setor da Montagem e Solda.....	130
6.2.3 Setor do Polimento e Avivagem.....	137
6.3 Comuns à Unidade 1 e Unidade 2.....	140
6.4 Plano de Ação.....	144
Capítulo 7.....	151
Ergonomia do Local de Trabalho.....	151
7.1 Avaliação de Riscos Associada à Movimentação Manual de Cargas (MMC).....	151
7.1.1 Setor da Expedição.....	152
7.1.2 Propostas de melhorias para o setor da Expedição.....	155
7.2 Setor da Lavagem.....	156
7.2.1 Propostas de melhorias para o setor da Lavagem.....	158

7.3 Avaliação da Postura Adotada nas de Tarefas Desempenhadas na Posição Sentada .....	159
7.3.1 Setor da Preparação.....	160
7.3.1.1 Propostas para o setor da Preparação .....	162
7.4 Setor do Polimento e Avivagem .....	163
7.4.1 Setor do Polimento .....	163
7.4.2 Setor da Avivagem .....	165
7.4.3 Propostas para o Setor do Polimento e Avivagem .....	166
7.5 Setor do Controlo da Qualidade.....	167
7.5.1 Propostas para o setor do Controlo da Qualidade.....	169
7.6 Setor de Montagem e Solda .....	170
7.6.1 Propostas o setor da Montagem e Solda .....	171
7.7 Avaliação da Postura Adotada nas Tarefas Desempenhadas na Posição em Pé.....	172
7.7.1 Setores do Polimento Semiautomático, Expedição, Lavagem e Montagem .....	174
7.7.2 Propostas para o setor do Polimento Semiautomático, Expedição, Lavagem e Montagem .....	176
Capítulo 8.....	177
Fatores Psicossociais Relacionados com o Trabalho.....	177
8.1 Análise e Avaliação dos Índices de Insatisfação e Satisfação .....	177
8.2 Propostas de Medidas.....	181
Capítulo 9.....	183
Conclusões .....	183
9.1 Higiene e Segurança no Trabalho .....	183
9.2 Ergonomia dos Postos de Trabalho .....	186
9.3 Fatores Psicossociais Relacionados com o Trabalho.....	192
9.4 Propostas de Trabalhos Futuros.....	195
Bibliografia .....	197
Anexos.....	213
Anexo I: Lista de Equipamentos de Produção.....	213
Anexo II: LV 1 – Preparação, Polimento e Avivagem (Unidade 1).....	215
Anexo III: LV 2 - Setor de Lavagem (Intermédia e Final) (Unidade 1).....	219
Anexo IV: LV 3 – Controlo da Qualidade (Intermédio e Final) (Unidade 1) .....	223
Anexo V: LV 4 – Zona Social, Sanitários, Logradouros e Primeiros Socorros (Unidade 1) .....	227
Anexo VI: LV 5 – Zona Técnica de Máquinas (Extração e Compressores) (Unidade 1) .....	233
Anexo VII: LV 6 - Expedição, Oficina, Zona Social e Logradouros (Unidade 2).....	237

Anexo VIII: LV 7 - Setor de Montagem e Solda (Unidade 2).....	245
Anexo IX: LV 8 - Polimento e Avivagem (Unidade 2) .....	249
Anexo X: LV 9 - Máquina de Areamento .....	253
Anexo XI: LV 10 - Desmineralizador de H <sub>2</sub> O .....	257
Anexo XIII: LV 12 – Furadoras .....	265
Anexo XIV: LV 13 - Gravação a Laser .....	269
Anexo XV: LV 14 – Lapideiras .....	273
Anexo XVI: LV 15 – Bulas .....	277
Anexo XVII: LV 16 – Prensa .....	281
Anexo XVIII: LV 17 – Solda .....	285
Anexo XIX: LV 18 – Ultrassons .....	289
Anexo XX: Tabela Resumo das Condições de Térmicas, Ruído e Iluminância .....	293
Anexo XXI: Equação do NIOSH .....	295
Anexo XXII: Tabela completa do NIOSH .....	297
Anexo XXIII: Tabela de Resultados do RULA.....	299
Anexo XXIV: Tabela de Resultados do REBA.....	303

# Lista de Figuras

Figura 1 - Incidência de doenças profissionais diagnosticadas em 2019 .....	2
Figura 2 - Possíveis relações entre os fatores de risco físicos, psicossociais e individuais. .....	5
Figura 3 - Campos de atuação da ACT.....	19
Figura 4 - Modelo conceptual para uma aproximação integrada na proteção e promoção da saúde e segurança nos trabalhadores .....	21
Figura 5 - Sinergias dos cinco mecanismos de implementação de boas práticas de HST. .....	23
Figura 6 -Evolução dos acidentes fatais no período entre 1994-2018 derivados do trabalho na UE por cada 100.000 trabalhadores .....	24
Figura 7 - Custos imputados à sociedade devido aos acidentes de trabalho e doença... ..	25
Figura 8 - O sistema musculoesquelético .....	32
Figura 9 - Representação do sistema esquelético.....	33
Figura 10 - Representação dos ossos no sistema mão.....	34
Figura 11 - Representação de um corte transversal ao sistema da mão .....	35
Figura 12 - Representação do sistema articular .....	36
Figura 13 - Representação do sistema da coluna vertebral .....	37
Figura 14 - Representação de uma vértebra .....	38
Figura 15 - Representação das cargas e movimentos das vértebras.....	38
Figura 16 - Representação do músculo e os seus componentes .....	39
Figura 17 - Representação de algumas das técnicas ergonómicas mais comuns.....	44
Figura 18 - Gráfico representativo das faixas etárias dos colaboradores em percentagem (%) .....	55
Figura 19 – Gráfico representativo das habilitações literárias dos funcionários da empresa em percentagem (%) em função do número total de trabalhadores.....	56
Figura 20 – Gráfico representativo da distribuição em percentagem (%) das categorias profissionais em função do número total de trabalhadores na empresa .....	56
Figura 21 - : Diagrama do Fluxo Produtivo da Empresa .....	59
Figura 22 - Representação da Unidade 1 e dos postos de trabalho.....	62
Figura 23 - Observa-se na figura a representação da Unidade 2. ....	63
Figura 24 - Equipamento de furação e montagem manual no setor de montagem.....	64
Figura 25 - Representação de uma lapideira no setor da preparação/polimento.....	64

Figura 26 - Representação de uma esmeriladora utilizada no processo de polimento manual.....	65
Figura 27 - Representação de uma “Bula” utilizada no processo de polimento semiautomático. ....	66
Figura 28 - Representação de uma esmeriladora utilizada no setor da avivagem. ....	67
Figura 29 - Representação de um sistema de lavagem com recurso a ultrassons. ....	68
Figura 30 - Representação do processo de controlo de qualidade intermédio/final ....	69
Figura 31 - Representação das atividades realizadas no setor da expedição. ....	69
Figura 32 - Representação do processo de soldadura.....	70
Figura 33 - Representação da interface do <i>software</i> ErgoFellow 3.0 para a equação do NIOSH revista. ....	77
Figura 34 - Representação da interface do <i>software</i> da aplicação do RULA no <i>software</i> Ergo Fellow 3.0. ....	79
Figura 35 - Representação da interface do <i>software</i> Ergo Fellow 3.0 na aplicação do REBA. ....	80
Figura 36 - Tipo de pastas utilizadas no processo de polimento, responsáveis pela sujidade e poeira resultante do processo de polimento. ....	86
Figura 37 - Exemplo de sujidade nas paredes do setor produtivo. ....	87
Figura 38 - Representação do material armazenado em estantes sem proteção lateral na linha de produção.....	89
Figura 39 - Representação de uma zona ativa de uma máquina em corredor de circulação. ....	92
Figura 40 - Representação de uma esmeriladora. ....	96
Figura 41 - Representação de uma lapideira.....	97
Figura 42 - Representação do perigo de cabos elétricos num equipamento da zona de preparação.....	98
Figura 43 - Representação da emissão de poeiras nas bulas. ....	100
Figura 44 - Presença de uma fonte de alimentação de um motor elétrico junto ao corredor de circulação lateral das Bulas. ....	101
Figura 45 - Jerrycans e outros recipientes de produtos químicos de material de lavagem. ....	103
Figura 46 - Presença de duas fontes de luz UV totalmente expostas aos trabalhadores. ....	107
Figura 47 - Abertura das barreiras de proteção no equipamento de lavagem a ultrassons. ....	108
Figura 48 - Representação da inativação propositada nos dispositivos e sistemas de alerta do equipamento. ....	109



Figura 49 - Representação dos obstáculos no corredor de passagem. ....	110
Figura 50 – Representação da sujidade nas instalações sanitárias na unidade 1. ....	114
Figura 51 - Dispensadores de sabão de lavagem vazios em ambas as zonas das instalações sanitárias. ....	116
Figura 52 - Representação de extintor em corredor de circulação e evacuação, fora do suporte e respetiva identificação. ....	119
Figura 53 - Representação de material inflamável presente nos filtros do sistema de aspiração. ....	120
Figura 54 - Representação do quadro elétrico com a luz de tensão ligada sem legenda em português. ....	121
Figura 55 - Quadro elétrico sem presença de meio de combate a incêndio nas proximidades na figura da esquerda, com a localização do extintor em antecâmara e de difícil visibilidade. ....	123
Figura 56 - Jerrycans de material descontinuado ao pé de tomada elétrica. ....	124
Figura 57 - Representação do armazenamento de cargas no armazém. ....	125
Figura 58 - Jerrycans de material de decapagem em armazém em cima de uma palete. ....	127
Figura 59 - Representação de cargas na zona de trabalho com cariz permanente. ....	128
Figura 60 - Representação da saída de emergência falsa e com reduzido acesso. ....	130
Figura 61 - Representação da máquina de areamento. ....	133
Figura 62 - Representação da prensa mecânica. ....	134
Figura 63 - Representação da atividade de soldar peças. ....	136
Figura 64 - Representação de uma esmeriladora na unidade 2. ....	137
Figura 65 - Representação de um extintor existente na unidade industrial. ....	141
Figura 66 - Exemplo de um quadro elétrico aberto e fácil acessibilidade. ....	142
Figura 67 – Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores do setor de Expedição na execução das tarefas de MMC. ....	152
Figura 68 - Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores do setor da Lavagem na execução das tarefas de MMC. ....	156
Figura 69 - Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores do setor da preparação na execução de tarefas de preparação. ....	161
Figura 70 - Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores do setor do Polimento na execução das tarefas de polimento. ....	163
Figura 71 - Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores do setor da Avivagem na execução das tarefas de polimento. ....	165
Figura 72 - Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores no setor do Controlo da Qualidade. ....	168

Figura 73 - Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores no setor da Montagem e Solda. ....	170
Figura 74 - Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores no setor do Polimento Semiautomático, Expedição, Lavagem e Montagem. ....	174

# Lista de Tabelas

Tabela 1 - Acidentes de trabalho graves de 2018 a 2021 .....	2
Tabela 2 - Acidentes de trabalho mortais de 2018 a 2021.....	2
Tabela 3 – Setores de atividade com maior número de acidentes de trabalho graves de 2018 a 2021.....	3
Tabela 4 - Sectores de atividade com o maior número de acidentes mortais de 2018 a 2021.....	4
Tabela 5 - As principais funções do sistema músculo-esquelético.....	31
Tabela 6 - Apresentação de algumas das LMERT mais comuns e as estruturas anatómicas envolvidas.....	40
Tabela 7 - Profissões existentes na empresa.....	55
Tabela 8 - Enquadramento legal e normativo. ....	71
Tabela 9 - Matriz para a avaliação do nível de risco.....	74
Tabela 10 - Matriz da priorização da implementação de medidas corretivas conforme o nível de risco. ....	74
Tabela 11 - Critério na seleção do utilizador limitador. ....	78
Tabela 12 - Matriz do nível de risco de inalação de poeiras resultantes do processo de polimento.....	86
Tabela 13 - Matriz do nível de risco de inalação de partículas presentes nas paredes...88	
Tabela 14 - Matriz do nível de risco na queda de objetos. ....	89
Tabela 15 - Matriz do nível de risco de ocorrência de encadeamento. ....	91
Tabela 16 - Matriz do nível de risco de pânico em caso de evacuação. ....	91
Tabela 17 - Matriz do nível de risco de choque contra equipamento em caso de evacuação.....	92
Tabela 18 - Matriz do nível de risco de perda de audição.....	93
Tabela 19 - Matriz do nível de risco de desconforto térmico.....	95
Tabela 20 - Matriz do nível de risco de inalação de poeiras.....	96
Tabela 21 - Matriz do nível de risco de inalação de poeiras. ....	97
Tabela 22 - Matriz do nível de risco de eletrocussão.....	98
Tabela 23 - Matriz do nível de risco de acidentes por desconhecimento de sinalética de segurança. ....	99
Tabela 24 - Matriz do nível de risco na inalação de poeiras pelas bulas.....	100
Tabela 25 - Matriz do nível de risco de choque elétrico nas bulas. ....	101
Tabela 26 - Matriz do nível de risco de acesso ao quadro elétrico. ....	102
Tabela 27 - Matriz do nível de risco na dificuldade de identificação e acesso ao extintor em caso de incêndio na lavagem.....	102

Tabela 28 - Matriz do nível de risco de acesso indevido a produtos químicos perigosos na lavagem.....	104
Tabela 29 - Matriz do nível de risco de perda de audição.....	105
Tabela 30 - Matriz do nível de risco de desconforto térmico.....	106
Tabela 31 - Matriz do nível de risco de lesões oculares e/ou mutações. ....	107
Tabela 32 - Matriz do nível de risco de derrame de líquidos quentes para o operador. ....	108
Tabela 33 - Matriz do nível de risco de falha nos sistemas de alerta. ....	110
Tabela 34 - Matriz do nível de risco de queda ao mesmo nível no controlo da qualidade. ....	111
Tabela 35 - Matriz do nível de risco de desconforto térmico no controlo da qualidade. ....	112
Tabela 36 - Matriz do nível de risco de alastramento em caso de incêndio na zona social.....	113
Tabela 37 - Matriz do nível de risco de insalubridade nas instalações sanitárias. ....	114
Tabela 38 - Matriz do nível de risco na utilização combinada de todos os lavatórios...115	
Tabela 39 - Matriz do nível de risco na utilização combinada de todas as retretes.....	116
Tabela 40 - Matriz do nível de risco na utilização de um sabão de limpeza mais agressivo.....	117
Tabela 41 - Matriz do nível de risco na acumulação de partículas, vapores e outras substâncias nos balneários.....	118
Tabela 42 - Matriz do nível de risco de incêndio no corredor da unidade 1. ....	119
Tabela 43 - Matriz do nível de risco de incêndio na zona de máquinas. ....	120
Tabela 44 - Matriz do nível de risco de incêndio e eletrocussão na zona de máquinas..	122
Tabela 45 - Matriz do nível de risco de incêndio na zona de expedição. ....	123
Tabela 46 - Matriz do nível de risco de incêndio por presença de agentes oxidantes junto a tomada elétrica.....	124
Tabela 47 - Matriz do nível de risco de queda de cargas no armazém.....	126
Tabela 48 - Matriz do nível de risco de acesso indevido a produtos químicos perigosos. ....	127
Tabela 49 - Matriz do nível de risco de queda na zona de preparação de expedição..	128
Tabela 50 – Matriz do nível de risco de desconforto térmico na expedição.....	129
Tabela 51- Matriz do nível de risco de aprisionamento e confusão em caso de evacuação de emergência. ....	130
Tabela 52 – Matriz do nível de risco de perda de audição na montagem e solda .....	131
Tabela 53 – Matriz do nível de risco de desconforto térmico na montagem e solda....	132
Tabela 54 – Matriz do nível de risco de necessidade de acionar botão de emergência.134	

Tabela 55 – Matriz do nível de risco de choque elétrico na prensa.....	135
Tabela 56 – Matriz do nível de risco na solda. ....	136
Tabela 57 – Matriz do nível de risco de inalação de poeiras. ....	138
Tabela 58 – Matriz do nível de risco de perda de audição no polimento na unidade 2. .....	138
Tabela 59 - Matriz do nível de risco de desconforto térmico no polimento na unidade 2. .....	139
Tabela 60 - Matriz do nível de risco de ocorrência de riscos no uso de extintores. ....	141
Tabela 61 - Matriz do nível de risco de acesso ao quadro elétrico .....	142
Tabela 62 - Matriz do nível de risco de atropelamento entre unidades. ....	143
Tabela 63 - Plano de Ação.....	144
Tabela 64 - Resultados da aplicação da equação do NIOSH na avaliação das tarefas de MMC no setor de expedição. ....	153
Tabela 65 - Resultados da aplicação da equação do NIOSH na avaliação das tarefas de MMC no setor da lavagem. ....	157
Tabela 66 - Parâmetros registados na avaliação pelo Método RULA. ....	160
Tabela 67 - Código de cores do nível de ação na avaliação pelo Método RULA de acordo com o autor Santos (2020). ....	160
Tabela 68 - Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método RULA no setor de preparação. ....	161
Tabela 69 - Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método RULA no setor de polimento.....	164
Tabela 70 - Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método RULA no setor de avivagem. ....	166
Tabela 71 - Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método RULA no setor de controlo da qualidade.....	169
Tabela 72 - Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método RULA no setor de montagem e solda. ....	171
Tabela 73 – Parâmetros registados na avaliação pelo Método REBA.....	173
Tabela 74 – Matriz de risco com as respetivas cores para a identificação do resultado obtido de acordo com os autores Yonga <i>et al.</i> (2020).....	173
Tabela 75 – Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método REBA nos setores de polimento semiautomático, expedição, lavagem e montagem.....	175
Tabela 76 – Dimensões definidas como índices de insatisfação e as respetivas médias e desvio padrão.....	177
Tabela 77 - Dimensões definidas como índices de satisfação e as respetivas médias e desvio padrão.....	179

Tabela 78 - Equipamentos de trabalho e respetivos modelos.....	213
Tabela 79 – Tabela referente á LV 1.....	215
Tabela 80 - Tabela referente á LV 2.....	219
Tabela 81 - Tabela referente á LV 3.....	223
Tabela 82 - Tabela referente á LV 4.....	227
Tabela 83 - Tabela referente á LV 5.....	233
Tabela 84 - Tabela referente á LV 6.....	237
Tabela 85 - Tabela referente á LV 7.....	245
Tabela 86 - Tabela referente á LV 8.....	249
Tabela 87 - Tabela referente á LV 9.....	253
Tabela 88 - Tabela referente á LV 10.....	257
Tabela 89 - Tabela referente á LV 11.....	261
Tabela 90 - Tabela referente á LV 12.....	265
Tabela 91 - Tabela referente á LV 13.....	269
Tabela 92 - Tabela referente á LV 14.....	273
Tabela 93 - Tabela referente á LV 15.....	277
Tabela 94 - Tabela referente á LV 16.....	281
Tabela 95 - Tabela referente á LV 17.....	285
Tabela 96 - Tabela referente á LV 18.....	289
Tabela 97 - Tabela referente às condições Térmicas, Ruído e Iluminância.....	293
Tabela 98 - Tabela referente aos resultados da equação do NIOSH.....	297
Tabela 99 - Tabela referente aos resultados do RULA.....	299
Tabela 100 - Tabela referente aos resultados do REBA.....	303

# Lista de Acrónimos

ACT	Autoridade para as Condições do Trabalho
ASAQ	<i>A Self-Administered Questionnaire</i>
BdP	Banco de Portugal
CCOHS	<i>Canadian Center for Occupational Health and Safety</i>
CCT	Contrato Coletivo de Trabalho
COPSOC	<i>The Copenhagen Psychosocial Questionnaire</i>
dB(A)	Decibel Escala (A)
DND	<i>Daily Noise Dosage</i>
EAWS	<i>Ergonomic Assessment Work Sheet</i>
EPI	Equipamento de proteção Individual
ERI	<i>Effort Reward Imbalance Questionnaire</i>
EU-OSHA	Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho
HR	Humidade Relativa
HST	Higiene e Segurança no Trabalho
JSDJSI	<i>Job Diagnostic Survey Job Strain Index</i>
JSIJCQ	<i>Job Content Questionnaire Job Strain Index</i>
JSM	<i>Job Strain Model</i>
KIM	<i>Key Item Method</i>
LMERT	Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho
LUBA	<i>Postural Loading on the Upper Body Assessment</i>
LV	Lista de Verificação
NERPA	<i>Novel Ergonomic Postural Assessment</i>
NIOSH	<i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>
OCRA	<i>Occupational Repetitive Actions</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
OWAS	<i>Ovaco Working Posture Analysis System</i>
PATH	<i>Posture Activity Tools Handling</i>
PGL	Programa de Ginástica Laboral
PIB	Produto Interno Bruto
PME	Pequenas e médias empresas
PT	Posto de Trabalho
QPSNordic	<i>General Nordic Questionnaire Standardised Nordic Questionnaires</i>

REBA	<i>Rapid Entire Body Assessment</i>
RIA	Rede de Incêndio Armada
RULA	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>
SNS	Serviço Nacional de Saúde
TLV para HAL	<i>Threshold Limit Value for Hand Activity Level</i>
UE	União Europeia
ULRA	<i>Upper Limb Risk Assessment</i>
UV	Ultravioleta
WERA	<i>Workplace Ergonomic Risk Assessment</i>



# Capítulo 1

## Introdução

Neste capítulo enquadra-se a problemática em questão, a sua relevância, os objetivos definidos, as metodologias a adotar para alcançar os objetivos propostos, e por fim a forma como se encontra estruturada esta dissertação.

### 1.1 Contextualização do Trabalho Desenvolvido

A Ergonomia é a ciência que procura reduzir a fadiga e o desconforto nos seres humanos, procurando melhorar a saúde, segurança e a produtividade (Mgbemena *et al.*, 2020). Ao longo das últimas décadas, as lesões musculoesqueléticas têm vindo a ser cada vez mais prevalentes e reconhecidas como doenças de carácter ocupacional, que resultam dos constrangimentos da rotina diária no local de trabalho dos indivíduos. Assim, as perdas económicas associadas às lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) impõem um pesado custo direto em exames médicos e em seguros, assim como custos indiretos, tais como o absentismo do posto de trabalho ou diminuição da produtividade (Choobineh *et al.*, 2021).

Ao nível do mercado de trabalho mundial, verifica-se a existência de uma tendência do aumento do número de trabalhadores afetados pelas LMERT (Denadai *et al.*, 2021). Este tipo de lesões tem na sua génese essencialmente tarefas de carácter repetitivo, de movimentação manual de cargas, a manutenção de posturas desadequadas durante longos períodos de tempo e os fatores psicossociais relacionados com o trabalho (Jain *et al.*, 2020). É possível observar na figura 1 que existe uma prevalência significativa a nível nacional de afeções musculoesqueléticas quando comparado com as restantes patologias. Demonstra-se assim a clara urgência na necessidade de desenvolver estratégias que sigam num sentido mitigador das LMERT.

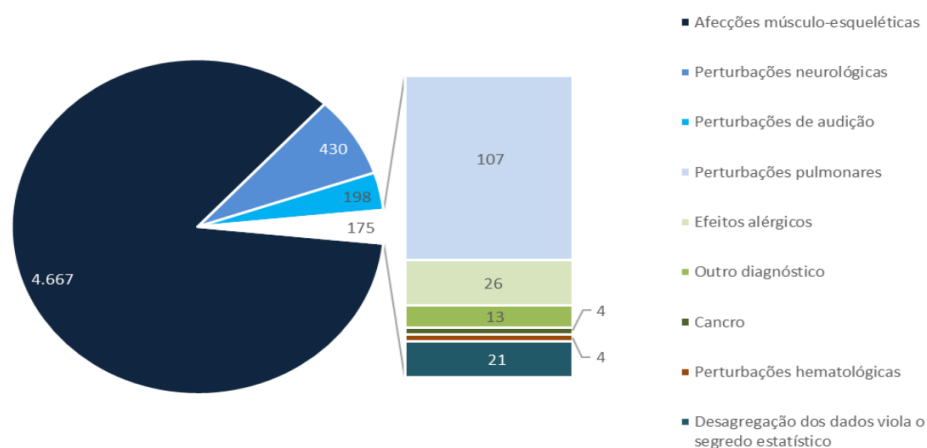


Figura 1 - Incidência de doenças profissionais diagnosticadas em 2019. (ACT, 2019a)

A prática do trabalho resulta muitas vezes em acidentes de trabalho, e de acordo com os dados mais recentes disponibilizados pela Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT), no ano de 2021 ocorreram 265 acidentes graves (ACT, 2021a), e 103 acidentes mortais (ACT, 2021b). Para uma melhor compreensão da evolução destes dados, apresenta-se nas tabelas 1 e 2 a evolução dos acidentes de trabalho nos últimos 4 anos.

Tabela 1 - Acidentes de trabalho graves de 2018 a 2021. (Adaptado de ACT, 2021a)

Tipo de Acidente	2018	2019	2020	2021
De viagem, transporte ou circulação	27	15	14	7
<i>In Itinere</i>	3	4	3	1
Nas Instalações	526	504	391	257
<b>Total de acidentes</b>	<b>556</b>	<b>523</b>	<b>408</b>	<b>265</b>

Tabela 2 - Acidentes de trabalho mortais de 2018 a 2021. (Adaptado de ACT, 2021b)

Tipo de Acidente	2018	2019	2020	2021
De viagem, transporte ou circulação	27	24	15	7
<i>In Itinere</i>	17	9	5	2
Nas Instalações	117	90	112	94
<b>Total de acidentes</b>	<b>161</b>	<b>123</b>	<b>132</b>	<b>103</b>

De acordo com os dados apresentados na tabela 1, pode verifica-se uma tendência na diminuição dos acidentes de trabalho graves ao longo dos últimos quatro anos, passando-se de 556 acidentes em 2018 para de 265 acidentes em 2021. Esta tendência de diminuição também se verificou nos acidentes mortais, conforme pode ser observado na tabela 2, tendo sido registada a ocorrência de 161 acidentes deste tipo em 2018 e 103

em 2021. Pode-se supor que esta diminuição possa estar indiretamente relacionada com o início da pandemia global de Covid19, todavia não existem dados que suportem esta afirmação. Observa-se ainda que a esmagadora maioria dos acidentes ocorre nas instalações, e a menor percentagem de acidentes ocorre *In Itinere*, ou seja, em deslocação de casa para local de trabalho ou vice-versa. Ou seja, a prevalência de acidentes de trabalho nas instalações.

Os setores de atividade com maior número de acidentes de trabalho graves encontram-se ordenados por ordem decrescente: o setor da Construção presente na Classificação das Atividades Económicas (CAE) representado na secção F, seguido pelo setor das indústrias transformadoras representado na secção C, seguido pelas Atividades Administrativas e dos Serviços de Apoio com um CAE representado na secção N, pelo Comércio por grosso e a retalho; Reparação de veículos automóveis e motociclos com um CAE representado na secção G e finalmente pela Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca com um CAE representado na secção A (Econ, 2007). Na tabela 3, pode consultar-se a tendência dos acidentes de trabalho graves<sup>1</sup>.

Tabela 3 – Sectores de atividade com o maior número de acidentes de trabalho graves de 2018 a 2021. (Adaptado de ACT, 2021a)

<b>Sector de Atividade</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Indústrias Transformadoras	173	159	114	75
Construção	132	156	133	100
Comércio por grosso e a retalho; Reparação de veículos automóveis e motociclos	65	43	45	16
Atividades Administrativas e dos Serviços de Apoio	58	50	36	23
Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca	28	24	21	9

A análise da tabela 3 permite inferir que ocorreram no ano transato de 2021 um total de 75 acidentes graves nas indústrias transformadoras, valor este apenas ultrapassado pelo setor da construção. Observa-se ainda uma tendência decrescente ao longo dos últimos quatro anos nos acidentes de trabalho graves.

Os setores de atividade com maior número de acidentes de trabalho mortais encontram-se ordenados por ordem decrescente: o setor da Construção representado na secção F, seguido pelo setor das indústrias transformadoras representado na secção C, seguido pela Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca com um CAE representado na

<sup>1</sup> Nota: Apenas se encontram representados na tabela 3 os cinco maiores setores de atividade em função do número de acidentes de trabalho graves de um total de 20 setores discriminados pelo CAE.

secção A, seguido pelas Atividades Administrativas e dos Serviços de Apoio com um CAE representado na secção N e finalmente pelo setor dos Transportes e Armazenagem representado na secção H dos CAE (Econ, 2007). Através da consulta da tabela 4, é possível observar os setores de atividade onde se registam o maior número de fatalidades<sup>2</sup>.

Tabela 4 – Sectores de atividade com o maior número de acidentes mortais de 2018 a 2021 (Adaptado de ACT, 2021b)

<b>Sector de Atividade</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Construção	44	38	42	45
Indústrias Transformadoras	37	17	19	18
Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca	15	16	13	10
Transportes e Armazenagem	17	13	13	2
Atividades Administrativas e dos Serviços de Apoio	13	8	12	5

Analisando a tabela 4, referente ao número de acidentes mortais, é possível observar que a maior fatia destes ocorre no setor da construção com 45 acidentes mortais. O setor das indústrias transformadoras segue em segundo lugar com 18 acidentes mortais registados no ano transato de 2021. Também em linha com a tabela 3, a tendência que se tem verificado é a de uma diminuição nas fatalidades ao longo dos últimos quatro anos.

Apesar de existir todo um potencial humano, seja ao nível da flexibilidade, inovação e resolução de problemas no dia a dia no sistema de produção, o risco no desenvolvimento das LMERT encontra-se sempre presente. De acordo com a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA), as LMERT afetam sobretudo as costas, o pescoço, os ombros, os membros superiores e inferiores. Abrangem ainda todos os danos ou as perturbações nas articulações ou outros tecidos, em casos crónicos pode mesmo levar à incapacidade para o trabalho. A maioria das LMERT estão relacionadas com o trabalho e desenvolvem-se ao longo do tempo. Encontram-se descritos como fatores de risco associados às LMERT, os fatores físicos e biomecânicos, os fatores organizacionais e psicossociais bem como os fatores individuais (Berlin and Adams, 2017; EU-OSHA, 2022).

Os fatores físicos incluem a adoção de posturas inadequadas e posturas estáticas, a repetição de movimentos, a exercício de força, a vibração transmitida às mãos e de corpo inteiro, a compressão mecânica, temperaturas extremas, a exposição ao ruído,

<sup>2</sup> Nota: Apenas se encontram representados na tabela 4 os cinco maiores setores de atividade em função do número de acidentes de trabalho mortais de um total de 20 setores discriminados por CAE.

movimentação manual de cargas (empurrar, puxar, levantar e carregar cargas), os movimentos recorrentes, os movimentos de flexão e extensão, movimentos bruscos, e a velocidade com que desempenham as tarefas (Nunes and Bush, 2011; Widanarko *et al.*, 2014; Krishnan, Gunasunderi and Shawkataly, 2021).

Os fatores psicossociais relacionam o ritmo de trabalho, a autonomia, a monotonia, o ciclo de descanso/trabalho, as exigências das tarefas, o apoio prestado pelos colegas e pela gestão, a incerteza no trabalho, o salário auferido, os benefícios, o prestígio e estatuto na sociedade (Nunes and Bush, 2011; Widanarko *et al.*, 2014).

Os fatores individuais levam em consideração a idade, o género, as atividades desempenhadas, a prática de desporto, a antropometria do indivíduo, as atividades domésticas, as atividades recreativas, o consumo de álcool/tabaco e o historial de LMERT (Nunes and Bush, 2011). As relações entre os diferentes fatores encontram-se esquematizadas na figura 2.

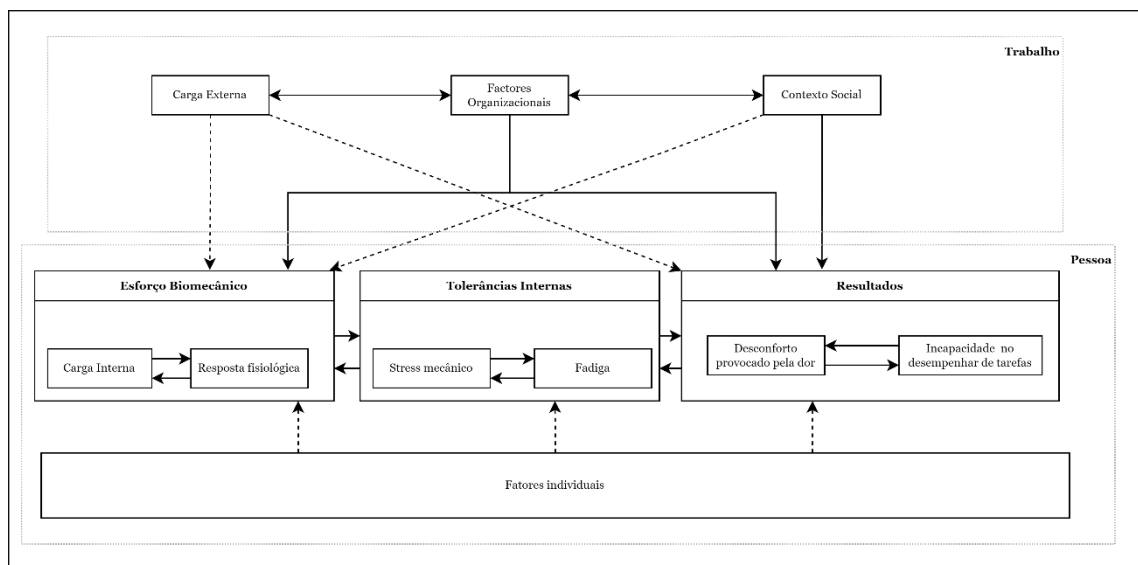


Figura 2 – Possíveis relações entre os fatores de risco físicos, psicossociais e individuais. (Adaptado de (Bongers *et al.*, 2006)).

É possível observar as diferentes relações entre os fatores e as suas interações. Os fatores apresentados são capazes de se reforçar mutuamente, e estes por sua vez podem ser influenciados por fatores sociais ou culturais. Cada um destes fatores contribui assim para o risco no desenvolvimento de sintomas em função dos diferentes indivíduos e diferentes locais de trabalho. Este modelo sugere assim os aspetos psicossociais do local de trabalho e a sua interação com o desenvolvimento das LMERT (Bongers *et al.*, 2006).

O desgaste provocado pelo trabalho físico resulta em sintomas como o desconforto, dores ou outro tipo de lesões e traduz-se em consequências físicas nos trabalhadores. Os custos nas empresas são também eles invariavelmente elevados, seja em perda de produtividade ou na necessidade de substituição de mão de obra. Também a parte psicossocial se encontra afetada, resultando em irritação, confusão, desmotivação, insatisfação, falta de compromisso, que resultam em erros de interpretação no desempenhar de tarefas, que podem resultar em danos materiais ou até humanos (Berlin and Adams, 2017).

Visto que o cenário industrial moderno procura cada vez mais modelos produtivos flexíveis e sustentáveis, baseando os seus modelos nas interações entre as pessoas, máquinas e os produtos. Neste contexto, procura-se que exista um suporte entre as pessoas, máquinas e produtos não só ao nível da execução das tarefas, mas também no processo de decisão. Assim, o papel humano no trabalho tem vindo a mudar, com as tarefas fisicamente mais exigentes e perigosas a serem cada vez mais suportadas pelas máquinas, relegando o papel de controlo para as pessoas, aumentando, todavia, a exigência mental nestas. As tarefas tornar-se-ão cada vez mais partilhadas entre pessoas e máquinas, requerendo não só novos modelos de controlo e gestão, mas focando o processo nas necessidades do utilizador de acordo com as abordagens centradas nas pessoas (Brunzini *et al.*, 2021).

Como as empresas escolhem lidar com este problema, varia inevitavelmente em função da dimensão destas, do seu modelo organizacional e da sua experiência em Ergonomia, o acesso destas a novas metodologias e conhecimento. A maioria das empresas aborda este problema de duas formas, proativa ou reativa. A abordagem proativa contempla um adequado planeamento, abordando a Ergonomia como uma ferramenta para a redução de custos a longo prazo, trazendo esta, também elevados benefícios ao manter a força de trabalho satisfeita e saudável. Já as empresas que optam pela abordagem reativa, acabam frequentemente com um crescente problema, tais como os referidos no parágrafo anterior. Procurando apenas a mitigação do problema, refugiando-se apenas nos cuidados de saúde prestados, sem procurar chegar à causa raiz do problema, mantendo-se a presença constante do risco para os trabalhadores (Berlin and Adams, 2017).

Hoje em dia a ergonomia desempenha um papel essencial na resolução de problemas que estejam relacionados com o processo na linha de montagem, visto que a maioria das operações depende de atividades manuais. É dado ainda como facto que a manipulação de componentes pesados nem sempre ocorre com o auxílio de maquinaria desenhada para o efeito, estas tarefas, apresentam uma frequência repetitiva e com movimentos

monótonos, estando o *stress* físico identificado como um dos maiores fatores que caracterizam o processo de montagem manual (Dalle Mura and Dini, 2019).

A utilização de ferramentas elétricas também apresenta um risco para os operadores, uma vez ser necessário um movimento contrário ao movimento da ferramenta por parte do operador. Quando a força exercida pela ferramenta é suficientemente superior à força contrária exercida pelo operador, ocorre um deslocamento muito rápido que resulta em acidentes frequentes e no risco de lesões nos membros superiores, risco este potenciado pelas posturas adotadas e na presença de fadiga muscular (Cort *et al.*, 2021).

Uma vez que o objetivo de qualquer empresa é a maximização do lucro, as tradicionais otimizações das linhas de produção apenas levam em consideração os fatores económicos, todavia esta abordagem não tem em consideração os custos indiretos que podem surgir pelas consequências na saúde dos trabalhadores, que resultam em absentismo e, custos médicos a longo prazo. Este impacto negativo resulta na necessidade da substituição do operador em questão, o que resulta num processo produtivo mais lento, fruto da necessidade de aprendizagem do trabalhador que o substitui, reduzindo a produção ao longo de toda a linha produtiva (Dalle Mura and Dini, 2019). A abordagem mais eficaz na prevenção das LMERT consiste em prestar atenção ao desenho do ciclo produtivo, à formação dos trabalhadores na adoção de posturas corretas e à monitorização do processo produtivo para realizar uma deteção precoce dos fatores de risco, mas também para promover uma rotatividade no posto de trabalho reduzindo e equilibrando o risco ergonómico (Manghisi *et al.*, 2020).

Também se deve ter em consideração o facto de os trabalhadores não serem todos iguais, sendo por isso necessário monitorizar a saúde dos trabalhadores ao longo de toda a sua vida ativa, dado que a saúde destes se encontra fortemente dependente de um planeamento ao nível ergonómico da linha de produção. Com a diminuição das capacidades, que ocorre nos trabalhadores ao longo da sua vida, leva a que os trabalhadores mais velhos sofram fadiga mais rapidamente. Todavia são estes trabalhadores que muitas vezes têm a experiência acumulada e apresentam um valor inestimável para as empresas. Com o envelhecimento da população, uma força de trabalho cada vez mais sénior está a tornar-se a realidade de muitas empresas. Assim, é necessário considerar o papel da Ergonomia no desenho dos sistemas de produção, e também garantir a preservação do bom estado de saúde da força de trabalho por parte dos empregadores (Dalle Mura and Dini, 2019).

Consultando a evolução da percentagem da população em idade de trabalho compreendida entre os 15 e os 64, entre 2010 e 2020, filtrando os valores para a população empregada em Portugal e comparando com a média europeia, de acordo com a Organização para a Cooperação Económica e do Desenvolvimento (OCDE), a força de trabalho tem vindo ao longo dos anos a decrescer lentamente, uma tendência a ser acompanhada nos restantes membros da União Europeia (UE) (OCDE, 2022). Já o envelhecimento da população no mesmo intervalo de tempo entre 2010 e 2020, apresenta uma tendência nacional e Europeia de um gradual aumento no envelhecimento da população (OCDE, 2022).

Com a maioria da população ativa, com mais de 55 anos, a não se reformar na altura prevista, e com a diminuição das faculdades cognitivas, visuais e físicas, levam a que os trabalhadores mais velhos tenham dificuldades em adquirir novas *skills*. Após os 50 e os 60 anos verifica-se um declínio significativo ao nível psicomotor. Com a principal razão no declínio da produtividade nos trabalhadores mais velhos relacionada com o absentismo do local de trabalho devido a razões de saúde relacionadas com as LMERT. Tal ocorre visto os locais de trabalho serem desenhados essencialmente para acomodar pessoas jovens e saudáveis, onde com o passar da idade, aumenta a discrepância de capacidades entre os trabalhadores mais velhos e os mais novos. Com o aumento da prevalência das LMERT nos trabalhadores mais velhos, em trabalhos de montagem que envolvem ciclos de operação altamente repetitivos, combinado com o aumento das idades da reforma, bem como o aumento de trabalhadores com incapacidades provocados por LMERT tem vindo a subir. Para combater esta tendência e aumentar a produtividade, soluções de cariz ergonómico são recomendadas (Dimovski *et al.*, 2019).

Este trabalho procura apresentar propostas que permitam melhorar as condições de segurança e higiene no trabalho, através da aplicação de conhecimento proveniente da Ergonomia de Produção, e conseqüentemente aumentar a produtividade da empresa. Os exemplos de intervenções ergonómicas na indústria de polimentos aparentam ser escassos, revelando assim uma oportunidade para fazer avançar o estado da arte.

## **1.2 Objetivos**

O objetivo geral desta dissertação consiste na elaboração de uma proposta de um plano de Intervenção Ergonómica, que permita melhorar as condições de Higiene e Segurança Industrial em contexto laboral.

Definiram-se objetivos específicos para o cumprimento do objetivo geral definido:



- Realização de uma revisão bibliográfica da literatura sobre as temáticas em estudo;
- A análise de métodos de avaliação de riscos profissionais;
- A recolha em contexto laboral dos dados necessários para a sua caracterização;
- Compilação dos diplomas legais e normas aplicáveis ao sector de atividade do caso de estudo;
- A seleção das ferramentas para proceder à identificação, análise e avaliação de riscos profissionais;
- Identificação, análise e avaliação de riscos profissionais;
- Elaboração de um plano de intervenção Ergonómico no qual serão descritas as medidas corretivas e preventivas a implementar no caso de estudo.

### **1.3 Metodologia**

A ciência apresenta-se como um corpo de conhecimento de forma sistemática e organizada independente da área, recorrendo ao método científico. Existem duas grandes categorias: as ciências naturais e as ciências sociais. Com as ciências naturais com um cariz preciso, exato, determinista e independente de quem esteja a realizar as observações científicas. As ciências sociais tendem a ser menos exatas, deterministas e até ambíguas. Com o objetivo da ciência o de produzir conhecimento científico, define-se conhecimento científico como as leis e as teorias que explicam um fenómeno ou comportamento de interesse através do método científico (Bhattacharjee, 2012).

O método científico assenta em quatro princípios fundamentais: replicabilidade (diferentes observadores devem conseguir replicar e/ou repetir o mesmo estudo científico com resultados similares ou idênticos), precisão (definir conceitos teóricos precisos e possíveis de ser replicados na validação das teorias), falseabilidade (construir a teoria de forma a que esta possa ser desacreditada), e parcimónia (onde existindo múltiplas explicações para o mesmo fenómeno, a explicação mais simples ou lógica é a aceite) (Bhattacharjee, 2012).

Já a investigação científica assenta em teorias e observações e pode ser subdividida em dois níveis: um nível teórico e um nível empírico. O nível teórico assenta na formação e desenvolvimento de conceitos abstratos e as suas relações. O nível empírico foca-se no teste das relações e conceitos teóricos, permitindo averiguar se estas teorias refletem as nossas observações da realidade, permitindo a construção de teorias mais robustas. Este método permite refinar as teorias permitindo à ciência ganhar maturidade. Assim a investigação científica pode assumir uma de duas formas: uma forma indutiva ou

dedutiva. No modelo indutivo, procura-se inferir sobre os conceitos teóricos e padrões fornecidos pela recolha de dados. No modelo dedutivo, o objetivo passa pela testagem de conceitos e padrões obtidos usando o conhecimento empírico (Bhattacharjee, 2012).

Nesta dissertação, utilizam-se ambos os métodos procurando formular com base na observação e recolha de dados as teorias capazes de descrever o fenómeno presente no local de trabalho pelo método indutivo. Formadas as teorias, aplica-se o método dedutivo, procurando validar as teorias e determinar se estas são capazes de descrever corretamente a situação no local de trabalho. Realizando-se os ciclos necessários entre o método dedutivo e indutivo, para formular uma teoria robusta e o mais fiel da realidade.

#### **1.4 Estrutura da Dissertação**

Esta dissertação encontra-se estruturada em 9 capítulos.

No primeiro capítulo enquadra-se a problemática em questão, a sua relevância, os objetivos definidos, as metodologias a adotar para alcançar os objetivos propostos, e por fim a forma como se encontra estruturada esta dissertação.

No segundo capítulo apresentam-se os fundamentos e princípios da Higiene e Segurança no Trabalho. Apresenta-se a Higiene e Segurança no contexto Internacional e por fim apresenta-se os custos associados.

O terceiro capítulo aborda os conceitos de Ergonomia, Ergonomia de Produção e de lesões músculoesqueléticas, e algumas das ferramentas existentes para realizar a avaliação ergonómica e psicossocial dos locais de trabalho.

O quarto capítulo apresenta a empresa na qual se desenvolveu o estudo de caso. Começando-se por contextualizar o setor de atividade da empresa, os quadros da empresa, o processo produtivo, o serviço de HST existente, e o enquadramento legal aplicável à atividade da empresa.

O quinto capítulo apresenta as metodologias utilizadas na identificação, análise e avaliação de riscos. Para tal, procedeu-se a uma separação por tipologia: infraestruturas, equipamentos de trabalho, condições térmicas, exposição ao ruído, condições de Iluminância, movimentação manual de cargas (MMC), posturas de trabalho, fatores psicossociais relacionados com o trabalho.

O sexto capítulo apresenta a identificação dos perigos e riscos existentes na empresa ao nível das infraestruturas e equipamentos de trabalho, através da aplicação das LV em todos os processos do setor produtivo da empresa. Seguindo-se a análise e avaliação de riscos de acordo com a norma *BS 8800*. Finalizando com a preconização de medidas corretivas e preventivas.

O sétimo capítulo apresenta os resultados obtidos através da aplicação dos métodos de avaliação Ergonómica descritos no anterior capítulo 5. A avaliação dos postos de trabalho relativamente à MMC encontra-se na subsecção representativa da aplicação da equação de NIOSH. A avaliação dos trabalhadores do setor produtivo que desempenham tarefas sentados encontra-se na subsecção da aplicação do Método RULA. Já os resultados dos trabalhadores que desempenham tarefas em pé, encontra-se descrito na subsecção da aplicação do Método REBA. Além da análise, apresenta-se ainda um conjunto de medidas que se adequa às situações identificadas.

O oitavo capítulo apresenta a análise realizada aos fatores psicossociais relacionados com o trabalho, realizada através da aplicação da versão média do questionário COPSOQ III. A análise dos resultados obtidos é apresentada separadamente, começando pelos índices que causam insatisfação nos trabalhadores e depois os índices que causam satisfação nos trabalhadores. Por fim, são apresentadas propostas de medidas que poderão ser implementadas para corrigir ou prevenir os riscos associados a este tipo de fatores

O nono e último capítulo apresenta as conclusões sobre as avaliações que foram realizadas ao longo da presente dissertação. As quais são apresentadas separadamente em três secções, Higiene e Segurança no Trabalho, Ergonomia dos Postos de Trabalho e Fatores Psicossociais Relacionados com o Trabalho. São ainda apresentadas as limitações ao estudo realizado e propostas para trabalhos futuros.



## Capítulo 2

### A Higiene e Segurança no Trabalho

Neste capítulo apresentam-se os fundamentos e princípios da Higiene e Segurança no Trabalho. Apresenta-se a Higiene e Segurança no contexto Internacional e por fim apresenta-se os custos associados.

#### 2.1 Principais Conceitos de Higiene e Segurança no Trabalho

A atividade do trabalho desempenha um papel importante na saúde dos trabalhadores. É no desempenhar do trabalho que se consegue obter rendimentos, benefícios e oportunidades, que permitem aos trabalhadores melhorar o seu bem-estar pessoal, das suas famílias e das comunidades, gerando nestes um sentimento de resiliência e satisfação pessoal (Schulte *et al.*, 2019; Sorensen *et al.*, 2021).

Porém, em sentido contrário, as condições de trabalho sejam elas derivadas da exposição aos elementos, da fadiga causada pela exigência das tarefas a desempenhar ou pelas vivências de carácter psicossocial, levam muitas vezes a que se possam desenvolver ou potenciar quaisquer lesões relacionadas com o trabalho, levar ao aumento do risco no desenvolvimento de patologias crónicas ou do foro mental (Sorensen *et al.*, 2021).

Antes de se aprofundar esta problemática é importante explicar alguns conceitos de Higiene e Segurança no Trabalho, que serão referidos ao longo deste trabalho:

- Segurança no Trabalho: “conjunto de metodologias adequadas à prevenção de acidentes de trabalho. O objetivo da segurança no trabalho é a identificação e o controlo (eliminar/ minimizar) dos riscos associados ao local de trabalho, ao processo produtivo e às componentes materiais do trabalho” (UGT, 2022);
- Higiene no Trabalho: “As metodologias da higiene no trabalho têm em vista a prevenção de doenças profissionais. São um conjunto de metodologias não médicas necessárias à prevenção das doenças profissionais, tendo como campo de ação controlar a exposição dos trabalhadores aos agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos componentes materiais do trabalho” (UGT, 2022);
- Saúde Ocupacional: “Tem por finalidade a prevenção dos riscos profissionais e a proteção e promoção da saúde dos trabalhadores e envolve várias áreas de especialização (ex. medicina do trabalho, enfermagem do trabalho, segurança do

trabalho, higiene do trabalho, psicologia do trabalho, ergonomia, entre outras).“ (DGS, 2020);

- Perigo: “a propriedade intrínseca de uma instalação, atividade, equipamento, um agente ou outro componente material do trabalho com potencial para provocar dano” (alínea g) do artigo 4º da Lei n.º 102/2009, de 10/9);
- Risco: “a probabilidade de concretização do dano em função das condições de utilização, exposição ou interação do componente material do trabalho que apresente perigo” (alínea h) do artigo 4º da Lei n.º 102/2009, de 10/9);
- Acidente de Trabalho: “é acidente de trabalho aquele que se verifique no local e no tempo de trabalho e produza direta ou indiretamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte redução na capacidade de trabalho ou de ganho ou a morte” (n.º 1 do artigo 8º da Lei n.º 98/2009, de 4/9);
- Doença Profissional: “é toda a doença contraída pelo trabalhador na sequência de uma exposição a um ou mais fatores de risco presentes na atividade profissional, nas condições de trabalho e/ou nas técnicas usadas durante o trabalho, e que não representa normal desgaste do organismo“ (DGS, 2020);
- Prevenção: “o conjunto de políticas e programas públicos, bem como disposições ou medidas tomadas ou previstas no licenciamento e em todas as fases de atividade da empresa, do estabelecimento ou do serviço, que visem eliminar ou diminuir os riscos profissionais a que estão potencialmente expostos os trabalhadores” (alínea i) do artigo 4º da Lei n.º 102/2009, de 10/9).

As naturezas dinâmicas do trabalho, da força de trabalho e dos locais de trabalho, apresentam fatores que têm vindo a ser cada vez mais reconhecidos e discutidos como impactantes. Esta dinâmica resulta dos progressos alcançados ao nível tecnológico, pelo efeito da globalização, pelas dinâmicas demográficas, pelos fatores políticos, sociais, entre outros. Todas estas condicionantes fazem prever imensos desafios para os trabalhadores, para os empregadores e para a sociedade em geral. Schulte *et al.* (2019), descrevem ainda a necessidade de abordar os desafios atuais e futuros no domínio da HST, demonstrando a necessidade de incluir uma visão mais alargada na avaliação de riscos no local de trabalho, que considere as interações entre fatores que estejam relacionados diretamente ou não com o trabalho. Para lidar com esta dinâmica no trabalho, nos trabalhadores e nos locais de trabalho os serviços de HST devem ser capazes de desenvolver novas *skills* e serem capazes de formar parcerias transdisciplinares que permitam expandir e contribuir para a HST e assim produzir uma força de trabalho mais saudável (Schulte *et al.*, 2019).

Os estudos conduzidos por Sorensen et al. (2021), procuraram compreender alguns destes efeitos no bem-estar dos trabalhadores, estudando o efeito do trabalho, da segurança, o impacto social, político, económico, o efeito da demografia, o efeito das desigualdades sociais, o efeito das políticas regulamentares, o efeito da estabilidade do trabalho, os mecanismos de proteção aos trabalhadores, as condições físicas onde o trabalho é desenvolvido, a organização do trabalho, o ambiente psicossocial, entre outros. Com o objetivo de estabelecer modelos capazes de melhorar as condições de trabalho. Sorensen et al. (2021), desenvolveram assim uma estrutura que permite responder a rápidas mudanças que ocorram e assim responder aos problemas da força de trabalho, entre as relações do trabalho, dos locais de trabalho bem como o evoluir na tecnologia contemplando inúmeros cenários e em como passar deste modelo estrutural à prática (Sorensen *et al.*, 2021).

Outra perspetiva é a descrita por Adamopoulos *et al.* (2022), na qual são analisadas as mudanças constantes nas organizações modernas nomeadamente, no modo de operação, no desenvolvimento tecnológico, nas políticas económicas, as mudanças nos hábitos de consumo ou até o abrandamento económico observado nas últimas décadas, que têm resultado num aumento dos riscos existentes no trabalho, bem como surgimento de novos riscos para os trabalhadores, tais como os psicológicos e de *burnout*. As conclusões apresentadas pelos autores apontam os fatores de risco ergonómico e psicossocial como estando na origem de exaustão emocional, enquanto que ao risco psicossocial se associa ainda o conceito de *burnout*, identificaram ainda os respetivos fatores de risco, tais como, a ventilação insuficiente dos locais de trabalho, a falta de equipamentos de proteção individual, o entrelaçar nas responsabilidades e as deficiências ao nível legal nas atribuições de responsabilidades ao nível hierárquico. Com o auxílio de um questionário, desenvolveram uma ferramenta capaz de explorar as ligações entre os riscos associados ao trabalho, *burnout* e a satisfação no local de trabalho. As conclusões deste estudo permitem influenciar as futuras políticas de decisão no desenvolvimento de estruturas capazes de reduzir a exaustão emocional, no fornecimento do equipamento de proteção necessário, na formação e na mitigação dos efeitos dos riscos físicos e psicossociais. (Adamopoulos *et al.*, 2022).

Os princípios gerais da prevenção de riscos profissionais encontram-se definidos nas alíneas a) a l) do n.º 2 do artigo 15º da Lei 3/2014, de 28/1, com a redação que se apresenta de seguida:

- Evitar os riscos;

- Planificar a prevenção como um sistema coerente que integre a evolução técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos fatores ambientais;
- Identificação dos riscos previsíveis em todas as atividades da empresa, estabelecimento ou serviço, na conceção ou construção de instalações, de locais e processos de trabalho, assim como na seleção de equipamentos, substâncias e produtos, com vista à eliminação dos mesmos, ou quando esta seja inviável, á redução dos seus efeitos;
- Integração da avaliação dos riscos para a segurança e a saúde do trabalhador no conjunto das atividades da empresa, estabelecimento ou serviço, devendo adotar as medidas adequadas de proteção;
- Combate aos riscos na origem, por forma a eliminar ou reduzir a exposição e aumentar os níveis de proteção;
- Assegurar, nos locais de trabalho, que as exposições aos agentes químicos, físicos e biológicos e aos fatores de risco psicossociais não constituem risco para a segurança e saúde do trabalhador;
- Adaptação do trabalho ao homem, especialmente no que se refere à conceção dos postos de trabalho, à escolha de equipamentos de trabalho e aos métodos de trabalho e produção, com vista a, nomeadamente, atenuar o trabalho monótono e o trabalho repetitivo e reduzir os riscos psicossociais;
- Adaptação ao estado da evolução da técnica, bem como a novas formas de organização do trabalho;
- Substituição do que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;
- Priorização das medidas de proteção coletiva em relação às medidas de proteção individual;
- Elaboração e divulgação de instruções compreensíveis e adequadas à atividade desenvolvida pelo trabalhador.

De acordo com o Artigo 74.º da Lei n.º 3/2014, de 28/1, as organizações devem adotar uma das 3 modalidades possíveis de serviços de HST:

- Serviço interno: Este serviço é instituído pelo empregador e abrange exclusivamente os trabalhadores por cuja segurança e saúde aquele é responsável. Este serviço estabelece-se em organizações: a) que tenham pelo menos 400 trabalhadores; b) no caso de múltiplos estabelecimentos, que não distem mais de 50 km da organização com o maior número de trabalhadores e que totalizem pelo menos 400 trabalhadores; e c) organizações que desenvolvam atividades de risco elevado e que estejam expostos pelo menos 30 trabalhadores.



Dispensa-se o serviço interno quando o empregador mediante autorização do organismo competente ministerial responsável pela área laboral quando abrangido por: a) não exerça atividades de risco elevado; b) quando apresentem taxas de incidências e de gravidade de acidentes de trabalho, nos últimos dois anos, não superiores à média do respetivo setor; c) não existam registos de doenças profissionais contraídas ao serviço da empresa ou para as quais tenham contribuído direta e decisivamente as condições de trabalho da empresa; d) o empregador não tenha sido punido por infrações muito graves respeitantes à violação da legislação de HST praticadas no mesmo estabelecimento nos últimos dois anos; e e) se verifique pela análise dos relatórios de avaliação de risco apresentados pelo requerente ou através de vistoria, quando necessário, que são respeitados os valores limites de exposição a substâncias ou fatores de risco (artigo 78º da Lei n.º 3/2014, de 28/1);

- Serviço comum: Este serviço é instituído por acordo entre várias empresas ou estabelecimentos pertencentes a sociedades que não se encontram em relação de grupo. O acordo que institua o serviço comum deve ser celebrado por escrito e comunicado ao organismo com competência para a promoção da HST. Além do acordo por escrito, deve ainda ser acompanhada por parecer fundamentado pelos representantes dos trabalhadores (artigo 82º da Lei n.º 3/2014, de 28/1);
- Serviço externo: este serviço é desenvolvido por entidade que mediante contrato com o empregador, realiza atividades de HST, desde que não seja serviço comum. Este serviço pode compreender os seguintes tipos: a) associativos – prestados por associações com personalidade jurídica sem fins lucrativos, cujo fim estatutário compreenda a atividade de prestação de serviços de HST; b) cooperativos – prestados por cooperativos com objeto estatutário compreenda a atividade de prestação de serviços de HST; c) privados – prestados por sociedades cujo objeto social compreenda a atividade de prestação de serviços de HST, ou por pessoa singular que detenha as qualificações legalmente exigidas para o exercício da atividade; d) convencionados – prestados por qualquer entidade da administração pública central, regional ou local, instituto publico ou instituição integrada no Serviço Nacional de Saúde (SNS) (artigo 83º da Lei n.º 3/2014, de 28/1).

## **2.2 A HST no Contexto Internacional e Nacional**

As organizações de carácter internacional como a Organização Mundial de Saúde (OMS), o *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), a sua congénere europeia a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA), o *Canadian Center for Occupational Health and Safety* (CCOHS), entre outras, têm vindo a desenvolver políticas, práticas e programas capazes de proteger os trabalhadores de lesões ou patologias, dentro e fora do local de trabalho (Potter *et al.*, 2017; Schulte *et al.*, 2019; Alaqeel and Tanzer, 2020; Hulshof *et al.*, 2021).

O organismo que tutela a nível nacional o desenvolvimento e implantação de sistemas e metodologias de inovação, de prevenção e de controlo inspetivo, com vista a melhorar as condições de trabalho é a ACT. Esta entidade governamental procura desenvolver trabalho na prevenção de riscos profissionais, na dinamização do desenvolvimento das relações de trabalho, na prevenção dos conflitos laborais, na prevenção da desregulação socioeconómica, na dinamização de processos de inovação socio-organizacional e na verificação e controlo das condições de trabalho. Apresenta um vasto leque de intervenções, desenvolvendo metodologias, procurado desenvolver estudos e diagnósticos, fornecendo apoio técnico, divulgação, apoio na gestão de sistemas, na conceção e dinamização de projetos, no campo da certificação, na acreditação, na inspeção e na cooperação com entidades congéneres de índole nacional e internacional (ACT, 2019b). Na figura 3 encontram-se ilustradas sucintamente todas as áreas de atuação da ACT.

Áreas de atuação / Formas de intervenção		Promover	Controlar	Fiscalizar	Participar / Colaborar	Gerir Processos / Coordenar	Comunicar, Informar e Sensibilizar	Apoiar organizações Sindicais e Patronais
Relações Laborais	Cumprimento das disposições legais regulamentares e convencionais	*	*	*				
	Relações laborais (Incluindo trabalho de estrangeiros e trabalho de menores)	*	*	*	*		*	*
	Contraordenações					*		
Segurança e Saúde no Trabalho	Conhecimentos científicos e técnicos sobre SST	*			*	*	*	
	Políticas SST	*			*		*	*
	Formação SST	*				*	*	*
	Sistema de prevenção de riscos profissionais	*				*	*	*
	Funcionamento dos serviços de Segurança e Saúde no Trabalho			*	*	*	*	
	Representação nacional do Sistema Internacional de alertas para SST	*			*	*	*	
Representações	Sistema Industrial responsável				*	*	*	
	Representação / Colaboração Internacional			*	*	*	*	*

\* Funções principais.

Figura 3 - Campos de atuação da ACT (ACT, 2019a)

Como é possível observar na figura 2, a ACT atua nos mais variados campos de atuação a nível nacional, desde as relações laborais, os sistemas de HST, as suas políticas, as formações que ocorrem na área, entre outros.

### 2.3 A Importância da HST nas organizações

A Higiene e Segurança no Trabalho (HST) procura melhorar as condições de trabalho, bem como a saúde em geral dos trabalhadores, estando a HST colocada numa posição chave na sociedade e nas empresas (Rodrigues *et al.*, 2020; Arbin *et al.*, 2021). Estima-se ainda que a nível mundial, fruto dos acidentes de trabalho, percam a vida cerca de dois milhões, setecentos e oitenta mil trabalhadores. Estima-se ainda, que em cada ano perto de trezentos e setenta e quatro milhões de trabalhadores sofram lesões não fatais, com estas lesões a resultarem em pelo menos quatro ou mais dias de absentismo do trabalho (Arbin *et al.*, 2021).

O objetivo a atingir pelos programas de HST é a promoção de um ambiente de trabalho mais seguro. Como efeito secundário, pode ainda proteger colegas de trabalho, empregadores, clientes, fornecedores, comunidades próximas e outros membros do público, que possam ser impactados pelo ambiente do local de trabalho. Também podem envolver interações entre diferentes áreas, incluindo as da medicina ocupacional, higiene ocupacional (ou industrial), saúde pública, e segurança de engenharia, química e física da saúde (Thangam *et al.*, 2021).

O foco no bem-estar do trabalhador como resultado desejado, requer a clarificação do paradigma que vá além da prevenção das lesões no local de trabalho, requerendo que exista uma liderança colaborativa, políticas pró-ativas nas empresas, exista responsabilização, formação, maior envolvimento da gestão e dos trabalhadores, estabelecer referências, identificar oportunidades de melhoria mantendo sempre um processo contínuo de *feedback* (Schulte *et al.*, 2019).

O papel do trabalhador na eficácia de um sistema de HST é apresentado por Frick (2019), que não descartando o esforço e zelo do empregador na construção do sistema de HST, a visão e opinião dos trabalhadores deve ser tomada em consideração quando se identificam os riscos presentes e se priorizam medidas, implementando uma cadeia *upstream* de comunicação, criando-se uma perspectiva crítica de baixo para cima e assegurando um bom funcionamento dos serviços de HST (Frick, 2019). Seja pela obrigação moral de providenciar uma proteção adequada no local de trabalho, ou pelos benefícios da gestão e conseqüente redução nos custos despendidos com a HST relacionados com os acidentes de trabalho, as doenças profissionais, as baixas médicas ou em pensões por invalidez (Rodrigues *et al.*, 2020), as relações entre estes diferentes fatores, encontram-se sumariados na figura 4.

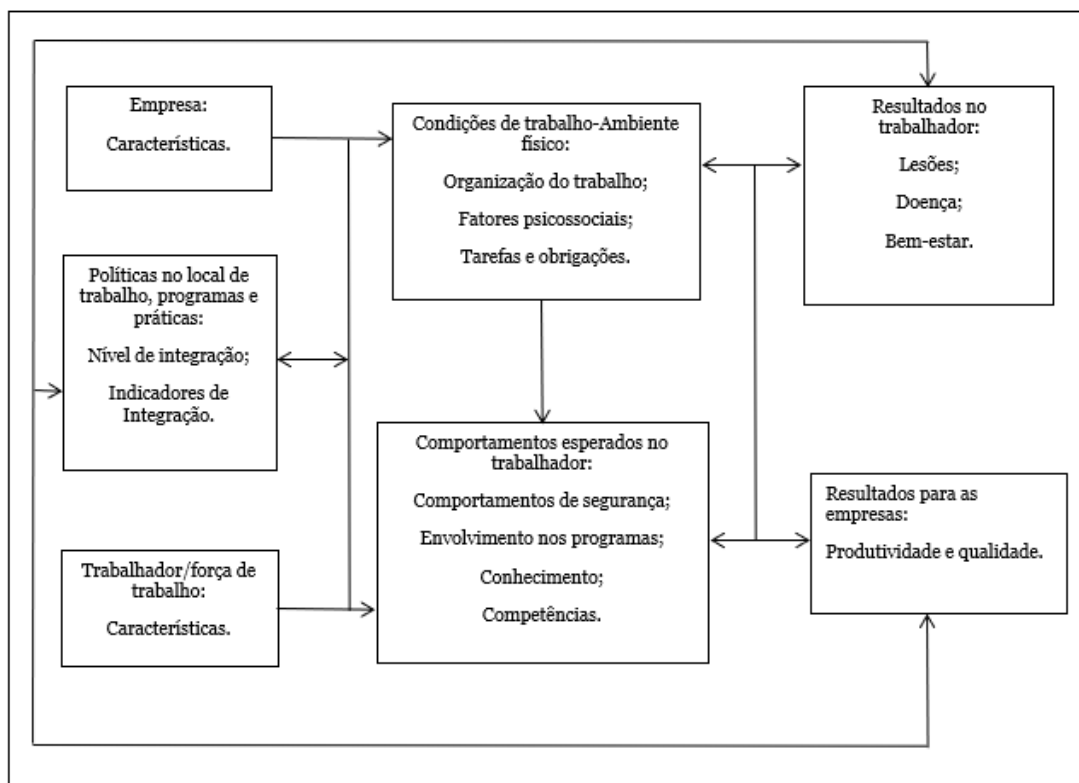


Figura 4 - Modelo conceitual para uma aproximação integrada na proteção e promoção da saúde e segurança nos trabalhadores (Adaptado de Sorensen *et al.*, 2021)

Pode observar-se na figura 3, a representação de um modelo integrado de HST, as interações que ocorrem entre a empresa e os trabalhadores, as condições a que estes se encontram sujeitos, as políticas empresariais em HST, as características da força de trabalho, os resultados que se procuram alcançar e os benefícios que se esperam conseguir para os trabalhadores e o retorno que as empresas esperam alcançar.

A existência de serviços de HST tem ocupado um papel preponderante nas empresas, assegurando que as condições de trabalho e saúde se encontram garantidas, todavia mesmo quando estes sistemas se encontram bem implementados, os acidentes de trabalho continuam a ocorrer (Rodrigues *et al.*, 2020; Homann *et al.*, 2022). Os esforços conduzidos neste sentido atingem muitas vezes um máximo de eficácia nas medidas alcançadas, continuando a ocorrer acidentes com maior ou menor gravidade, sem qualquer nexo de causalidade com os riscos identificados, apresentando-se como causa, os trabalhadores ficarem demasiado dependentes de um conjunto de procedimentos deficitários que condicionam o seu comportamento, impedindo que existe uma flexibilidade e capacidade de avaliar os problemas que surjam no dia a dia dos mesmos. (Homann *et al.*, 2022).

De acordo com o referencial normativo NP ISO 45001:2019, entende-se como objetivo de um sistema de gestão de HST como a estrutura necessária para gerir os riscos e as oportunidades de HST. O objetivo e os seus resultados pretendidos são os da prevenção de lesões e afeções de saúde relacionadas com o trabalho e proporcionar locais de trabalho seguros e saudáveis, ressaltando a extrema importância para a organização a eliminação de perigos e minimização dos riscos através da aplicação de medidas eficazes de prevenção e de proteção. Sempre que estas medidas se encontram aplicadas pelas organizações através dos seus sistemas de HST, estas melhoram o desempenho da HST, estando esta eficácia também influenciada pela precocidade da aplicação destas ações para tratar oportunidades de melhoria. Um sistema de HST pode ainda ajudar as organizações no cumprimento de requisitos legais e outros. Ainda de acordo com o mesmo referencial, a organização deve compreender as necessidades e expectativas dos trabalhadores e de outras partes interessadas e o âmbito do sistema de gestão de HST (IPQ, 2019).

A instituição de boas práticas a nível regulamentar nos serviços de HST apresenta benefícios como os apresentados por Walters (2021), que descreveu na prática cinco mecanismos de suporte: (i) a atividade do regulador do serviço de HST; (ii) a presença de serviços de prevenção externos; (iii) o incentivo económico; (iv) o envolvimento da cadeia de abastecimento; e (v) a influência que a sociedade exerce na forma de organizações de trabalhadores, sindicatos, profissionais de HST, organizações regulamentadoras, ou até o contexto político, económico e social, entre outros (Walters *et al.*, 2021). Todas estas sinergias encontram-se representadas na figura 5.

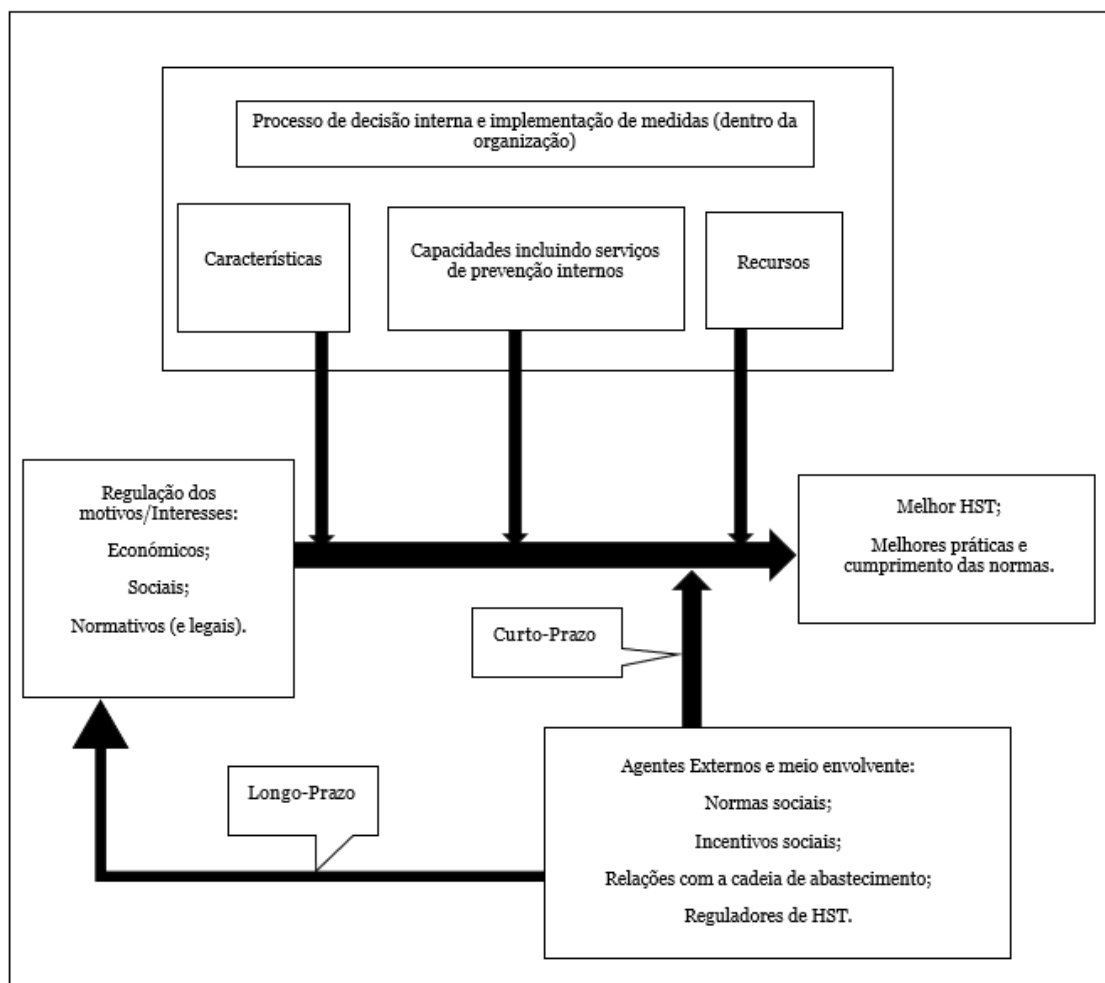


Figura 5 - Sinergias dos cinco mecanismos de implementação de boas práticas de HST (Adaptado de Walters *et al.*, 2021)

A implementação deste tipo de mecanismos, conforme ilustrados na figura 3, onde existe uma cadeia intrínseca nas relações entre o tipo de HST que se implementa, os recursos disponíveis, as características do sistema e as capacidades deste, conseguem-se obter vantagens no curto prazo de tempo, resultando em melhoras práticas e cumprimento das normas. Também se conseguem obter benefícios no longo prazo, estes de carácter económico, sociais, legais e normativos, fornecem ferramentas práticas com o objetivo de alcançar um melhor serviço de HST. Estes mecanismos permitem moldar as características, as capacidades e os recursos que as organizações dispõem no desenho do seu processo de HST. Também influenciam as características, capacidades e os recursos que as empresas dispõem quando formam os seus sistemas de decisão, implementação e cumprimento de HST (Walters *et al.*, 2021).

De acordo com Walters *et al.* (2021), o Estado tem um papel fundamental devendo promover ações publicitárias na reformulação das normas sociais referentes à HST, para que exista uma consciencialização por parte das empresas da importância da segurança

e saúde no trabalho. A sociedade por seu lado também tem um papel relevante, podendo exercer uma maior pressão sobre as empresas para que estas invistam cada vez mais recursos nos serviços de HST. Os autores explicam também o papel dos serviços de prevenção, sejam estes de cariz interno ou externo, no fornecimento de conhecimento especializado na montagem dos sistemas e HST nas empresas. Também o papel a desempenhar pelo estado para compensar e reabilitar os trabalhadores que tenham sofrido lesões, pode influenciar os motivos económicos das empresas disponibilizando subsídios que promovam alterações e melhorias nos locais de trabalho e ajustando os prémios de seguros de acordo. O forte papel dos agentes reguladores na procura de estratégias de dissuasão de cariz económicos demonstrando às empresas o custo do não cumprimento ser elevado, e ao mesmo tempo promover a distribuição de subsídios com objetivos específicos. Por fim, apresenta-se também o papel dos agentes reguladores e a sua influência nas cadeias de abastecimento, procurando estimular motivos económicos, sociais e normativos para melhores práticas e cumprimento da HST nas empresas ao mesmo tempo que se asseguram melhores condições de HST para os trabalhadores envolvidos nas cadeias de abastecimento.

Segundo o relatório estratégico da UE sobre a HST para os anos de 2021 a 2027, estima-se que na UE existam cerca de 170 milhões de trabalhadores. Tem-se verificado uma evolução positiva nos acidentes mortais ao nível europeu nas últimas três décadas, registando-se uma diminuição de cerca de 70% (European Commission, 2021). Esta redução encontra-se ilustrada na figura 6.

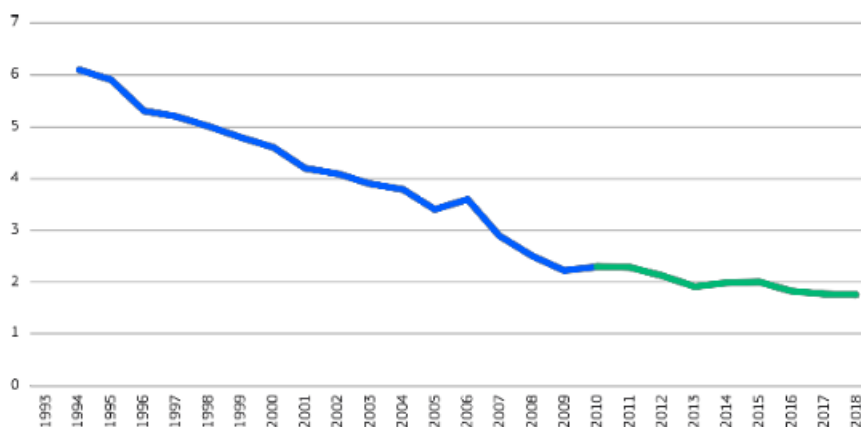


Figura 6 - Evolução dos acidentes fatais no período entre 1994-2018 derivados do trabalho na UE por cada 100.000 trabalhadores (European Commission, 2021)

Esta redução deveu-se essencialmente à redução efetiva da industrialização, a melhores cuidados de saúde disponíveis, e também a um papel bastante relevante desempenhado



pela EU-OSHA, fornecendo guias e ferramentas, que conjuntamente com outras ferramentas de índole nacional, fornecem informação específica para as empresas e auxiliam os empregadores no processo da avaliação do risco. As ferramentas e os recursos são disponibilizados *online* no site da EU-OSHA nomeadamente, as ferramentas de informação como a “OSHwiki” com os mais variados conceitos sobre a HST, a ferramenta “OiRA” que permite realizar uma avaliação de riscos, as “Ferramentas e orientações práticas”, os infográficos, passando pelas campanhas como “Locais de trabalho Seguros e Saudáveis”, publicações recomendadas, estatísticas, legislação, entre outros (EU-OSHA, 2021; European Commission, 2021) . Todavia, ainda ocorrem mais 3300 acidentes mortais e três milhões e cem mil acidentes não fatais no conjunto da UE. Calcula-se ainda que morram de doenças profissionais duzentos mil trabalhadores anualmente (European Commission, 2021).

Associado ao elevado custo em vidas, o elevado custo associado aos acidentes e doenças relacionadas com o trabalho, estimando-se um custo de 3,3% do produto interno bruto (PIB) da UE, traduzindo-se num valor de 460 mil milhões de Euros em 2019 (European Commission, 2021). O impacto do custo apresenta-se na figura 7.

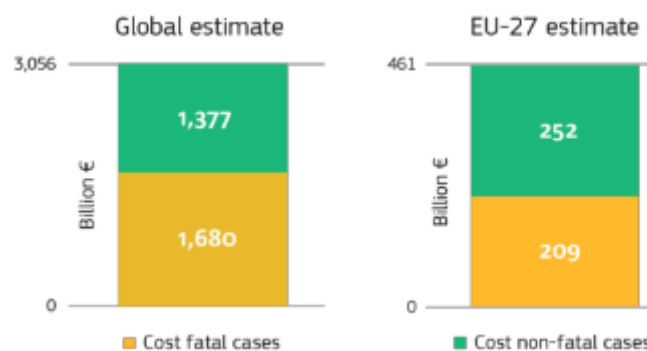


Figura 7 - Custos imputados à sociedade devido aos acidentes de trabalho e doença (European Commission, 2021).

Como observável na figura anterior é possível quantificar os custos diretos, todavia torna-se impossível de calcular os custos associados ao bem-estar. As boas práticas de HST tornam as organizações mais produtivas, competitivas e sustentáveis, calculando-se que por cada euro investido em HST, se consegue obter um retorno de dois euros. Um sistema robusto de HST, desenhado para atender às necessidades das pequenas e médias empresas (PME), que constituem a maioria do tecido empresarial europeu, permite desenvolver uma economia mais sustentável e reduzir os custos da saúde em geral. Em sentido oposto, o não investimento em HST apresenta elevados custos ao nível do indivíduo, para as empresas e para a sociedade em geral (European Commission, 2021).



# Capítulo 3

## Ergonomia

Neste capítulo abordam-se os conceitos de Ergonomia, Ergonomia de Produção e de lesões músculoesqueléticas, e algumas das ferramentas existentes para realizar a avaliação ergonómica e psicossocial dos locais de trabalho.

### 3.1 A Ergonomia e a sua Aplicabilidade

A Ergonomia desenvolveu-se durante a segunda guerra mundial, quando pela primeira vez, se aplicou de uma maneira sistemática e coordenada o uso da tecnologia com as ciências humanas. Devido ao surgimento de problemas na operação de maquinaria militar complexa, com o esforço combinado de fisiologistas, antropologistas, médicos, cientistas e engenheiros procurou-se dar resposta a estes problemas. Esta abordagem multidisciplinar revelou apresentar resultados muito promissores e que continuou a ser empregue após a guerra na indústria (Dul and Weerdmeester, 2003).

Para a maioria das pessoas, a palavra Ergonomia encontra-se associada com o conforto nas cadeiras de escritório, com a altura a que se situam os monitores de computador, ou os dispositivos apontadores de mão (vulgo rato), mas também com outros produtos muitas vezes “apelidados” de “ergonómicos” como mochilas ou ferramentas de jardinagem. A etimologia da palavra Ergonomia, deriva do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis) e traduz-se sensivelmente como a “ciência do trabalho” (Berlin and Adams, 2017). A Ergonomia é a ciência que se preocupa em compreender as interações entre as pessoas e os elementos de um sistema, aplicando a teoria, os princípios, os dados e métodos na otimização do bem estar humano e na melhoria da performance do sistema (Dul and Weerdmeester, 2003).

Todavia, Ergonomia é um termo com um significado muito geral. Podendo significar algo desde uma atividade física e as exigências do trabalho, ou como o ser humano compreende as instruções e interfaces, ao trabalho de equipa e à motivação e a sua influência no bem-estar humano e eficiência. Pode ainda incluir os aspetos do envelhecimento, as condições de trabalho, os equipamentos de proteção individual, entre outros. Ou seja, qualquer aspeto do trabalho que envolva atividade humana pode ser considerada do ponto de vista da Ergonomia (Berlin and Adams, 2017).

Seja no trabalho ou em situações do dia a dia, o foco da Ergonomia é o homem. Existindo um grande número de fatores que desempenham um papel na Ergonomia, estes podem incluir a postura do corpo e o movimento (como sentar, estar em pé, levantar, puxar e empurrar), fatores ambientais como (ruído, vibração, iluminação, clima e substâncias químicas) e a informação e operação (informação adquirida através de meios visuais, ou outros sentidos, controlos e a relação entre os *displays* e os controlos), mas também pelo fator organizacional (como tarefas adequadas ou trabalhos interessantes). Estes fatores determinam numa larga maioria a segurança, conforto e saúde no trabalho (Dul and Weerdmeester, 2003).

Ao longo dos anos reconheceu-se o papel da Ergonomia física como uma área que se focava apenas nos aspetos físicos e musculoesqueléticos, contudo surgiu a consideração pelo papel da Ergonomia cognitiva e a sua função no avaliar da carga exercida pelo trabalho no setor industrial. O principal objetivo da Ergonomia cognitiva é melhoria do desempenho na realização de tarefas complexas e dinâmicas em ambientes tecnologicamente avançados, através do suporte efetivo, pela compreensão dos princípios fundamentais associados às atividades humanas com os princípios do *design* da engenharia e desenvolvimento (Brunzini *et al.*, 2021).

A Ergonomia organizacional concentra os seus esforços na otimização dos sistemas de trabalho, incluindo as suas estruturas organizacionais, políticas e processos. Considerando como pontos chave a interação entre o sistema e a pessoa na comunicação, na gestão de recursos humanos, no desenho e gestão do trabalho, no trabalho em equipa, no desenho participativo, no trabalho cooperativo e na gestão da qualidade (Karwowski, 2006).

### **3.2 A Ergonomia de Produção**

As linhas de produção são responsáveis pela manufatura de todo o tipo de produtos, contemplando desde uma produção em massa, até à customização de produtos. As linhas de produção são responsáveis por uma grande parte do investimento das organizações, mas também absorvem a maioria da força de trabalho das empresas (Abdous *et al.*, 2022).

Uma linha de produção é composta por postos de trabalho, nos quais ocorrem uma série de diferentes operações denominadas de tarefas, estas desempenhadas por máquinas ou pelos trabalhadores. Quando as tarefas apresentam um cariz manual, recorre-se ao auxílio de ferramentas (Finco *et al.*, 2021). Compreender e introduzir melhorias numa

linha de produção leva a melhores resultados nas empresas, com efeitos positivos ao nível da economia global e na segurança e saúde da força de trabalho (Abdous *et al.*, 2022). O processo de montagem manual requerido para a obtenção do produto final é um dos passos mais importantes no processo produtivo devido ao valor acrescentado que representa, bem como a contribuição para a qualidade do produto final (Finco *et al.*, 2020). A Ergonomia encontra-se diretamente relacionada com o desenho eficiente, produtivo, lucrativo e seguro nos sistemas de produção para os trabalhadores (Abdous *et al.*, 2022).

Considerando que qualquer responsável por um sistema de produção deseja que todos os subsistemas funcionem combinadamente, com facilidade e o mais eficiente possível. Todavia, quando parte do sistema de produção é humano, o desempenho encontra-se invariavelmente dependente da performance diária dos trabalhadores. E ainda que os trabalhadores forneçam um potencial enorme de flexibilidade, inovação e capacidade em solucionar problemas no sistema de produção, estes encontram-se sempre suscetíveis ao risco de desenvolver LMERT, como resultado do trabalho físico. Os sintomas que derivam deste risco incluem desconforto, dor e lesões recorrentes, resultando em sofrimento, incapacidade para trabalhar e custos para as empresas (Berlin and Adams, 2017).

Existem na literatura diversos estudos da aplicação da Ergonomia no contexto produtivo, exemplos como o apresentados pelos autores Shaw *et al.* (2022), que desenvolveram um estudo capaz de dar resposta ao problema das dores crónicas reportadas pelos trabalhadores com mais idade. Desenvolvendo e adaptando um grupo de intervenção apoiado pelos empregadores, adaptado a partir dos princípios da auto gestão da dor e da doença para o contexto laboral, culminando num maior envolvimento e uma redução nas limitações do trabalho (Shaw *et al.*, 2022).

Os efeitos sentido nos membros superiores quando se exercem cargas verticais e horizontais, realizando movimentos de empurrar ou puxar na presença de ferramentas encontra-se descrito pelos autores Song *et al.*(2021), os quais estudaram o efeito ao nível dos músculos e quais destes se encontram mais fortemente afetados pelas cargas exercidas. Os dados recolhidos permitem fornecer pistas no futuro desenho de ferramentas ao nível ergonómico de forma a minimizar os impactos nas tarefas, que exijam a realização de movimentos repetitivos de puxar ou empurrar (Song *et al.*, 2021). Yazdanirad *et al.* (2022), desenvolveram e validaram uma ferramenta de avaliação de riscos musculoesqueléticos, considerando como variáveis os fatores físicos e pessoais. A

ferramenta desenvolvida permite identificar e avaliar os fatores de risco musculoesqueléticos considerando os fatores pessoais e ocupacionais, conseguindo ainda resolver o problema da sobrestimação que costuma ocorrer nas avaliações de risco das LMERT.

Outro exemplo foi apresentado por Cort *et al.* (2021), que procuraram conhecer os fatores de risco associados à utilização de ferramentas elétricas e o contra movimento que o operador necessita de realizar para evitar a rotação da ferramenta na indústria automotiva, verificaram que sujeitando a operador a menores forças na operação dos equipamentos, resultou numa uma redução das LMERT quando operando este tipo de equipamentos.

Já o estudo conduzido por Seidel *et al.* (2021), procurou estudar o esforço realizado pelo pulso e pelo cotovelo, quando se desempenhavam tarefas repetitivas baseando-se na metodologia do valor limite para a atividade manual, desenvolvendo para tal uma ferramenta automatizada capaz de realizar esta avaliação. Esta ferramenta permitiu desenvolver medidas preventivas e implementar recomendações prévias, permitindo assim estimar mais facilmente a ocorrência dos fatores de risco físicos.

Ragani *et al.* (2022), procuraram utilizar um sensor único na forma de um acelerómetro capaz de estimar a duração e a frequência das tarefas, tarefas estas como o número de vezes que se realizavam levantamentos e quantas vezes se realizava o movimento de puxar. Com esta ferramenta e a utilização de ferramentas ergonómicas como o *Lifting Fatigue Failure Tool* (LiFFT) e a *Shoulder Tool* permitiram determinar os fatores de risco.

Também as capacidades mentais se encontram dependentes de um bom suporte, estímulo e oportunidades de recuperação. As interações que existem entre os trabalhadores contribui para este bem estar, estimulando um sentimento de pertença, porém se estas relações se revelarem disfuncionais podem ser a causa de desmotivação, desistência e falta de empenho, ou seja, resumidamente o objetivo da Ergonomia de Produção é o desenho de um local de trabalho que seja construído proactivamente com o intuito da remoção do risco de lesão, dor, desconforto, desmotivação e confusão (Berlin and Adams, 2017).

### 3.3 Lesões Musculoesqueléticas

Nesta subsecção detalha-se o sistema musculoesquelético, repartido primeiramente pela descrição do sistema esquelético e posterior descrição do sistema muscular.

#### 3.3.1. O Sistema Musculoesquelético

O corpo humano é um sistema mecânico que obedece às leis da física. Muitos dos mecanismos ao nível da postura e no controlo do balanço, essenciais para as atividades mais básicas, operam fora do controlo consciente da mente. O esqueleto humano desempenha um papel vital no suporte ao corpo, e pode comparar-se a um andaime que suporta todas as outras partes do corpo. Como qualquer sistema mecânico, o corpo é capaz de ser sujeito a um *stress* limitado, este imposto por uma fonte interna ou externa e pode ser de natureza aguda ou crónica (Bridger, 2017b). As funções do sistema esquelético e muscular, encontram-se sumariadas na seguinte tabela 5.

Tabela 5 – As principais funções do sistema músculo-esquelético (Adaptado de Bridger, 2007).

<b>Sistema Esquelético</b>
Suporte
Proteção (o crânio protege o cérebro e a caixa torácica o coração e os pulmões).
Movimento (os músculos encontram-se acoplados ao osso e quando existe movimento este ocorre por efeito de manivela dos ossos e dos ligamentos)
Hematopoeese (produção de glóbulos vermelhos na medula óssea)
<b>Sistema Muscular</b>
Produzir movimento nas partes do corpo
Para manter a postura
Produção de calor

O sistema músculo-esquelético, fornece a estrutura primária no movimento e é composto pelo esqueleto, pelos músculos e pelos ligamentos. Estas estruturas permitem ao corpo humano a capacidade de se mover, de suportar o esforço físico e de recuperar as capacidades do corpo após a exaustão. Este sistema encontra-se particularmente envolvido quando se realiza um esforço físico, todavia também os sistemas nervoso, respiratório e circulatório desempenham um papel importante na capacidade de funcionamento normal do sistema, sendo estes também afetados pelo esforço físico despendido (Berlin and Adams, 2017). O sistema músculo-esquelético pode ser observado na figura 8.

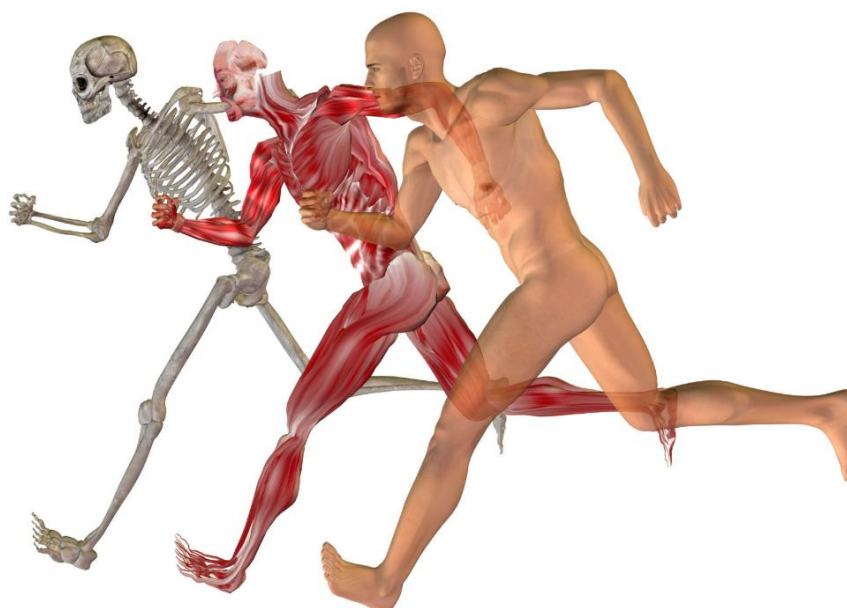


Figura 8 - O sistema músculo-esquelético ( Berlin and Adams, 2017).

A postura adotada é muitas vezes imposta pelo tipo de tarefa a desempenhar ou pelo local do trabalho, a manutenção de posturas estáticas por longos períodos de tempo pode levar a queixas no sistema músculo-esquelético (Dul and Weerdmeester, 2003).

Este sistema permite ao corpo humano transformar energia química em movimento, de maneira a suportar a carga física e realizar trabalho de uma forma dinâmica, estável, flexível e adaptável. Todavia é possível exercer uma carga excessiva no corpo, levando a que este sistema se ressinta, quando sujeito a uma força excessiva ou desgaste. Com o intuito de evitar esta falha do sistema, deve-se assegurar que se conhece intrinsecamente cada uma destas estruturas que fazem parte deste sistema, como são formadas, como se movimentam, como respondem quando expostas a uma carga e se conseguem regenerar-se posteriormente (Berlin and Adams, 2017).

### **3.3.2. O Sistema Esquelético**

O sistema esquelético do corpo humano contém cerca de 200 ossos com as respetivas articulações e tecidos conectores associados. Esta estrutura consiste num tipo de células especiais que se encontram embutidas numa matriz extracelular de fibras. Os ossos fornecem a estrutura de suporte, os ligamentos funcionam como os elementos conectores entre os ossos nas articulações e os tendões ligam os músculos com o osso (Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020). Uma representação do sistema esquelético encontra-se ilustrada na figura 9.



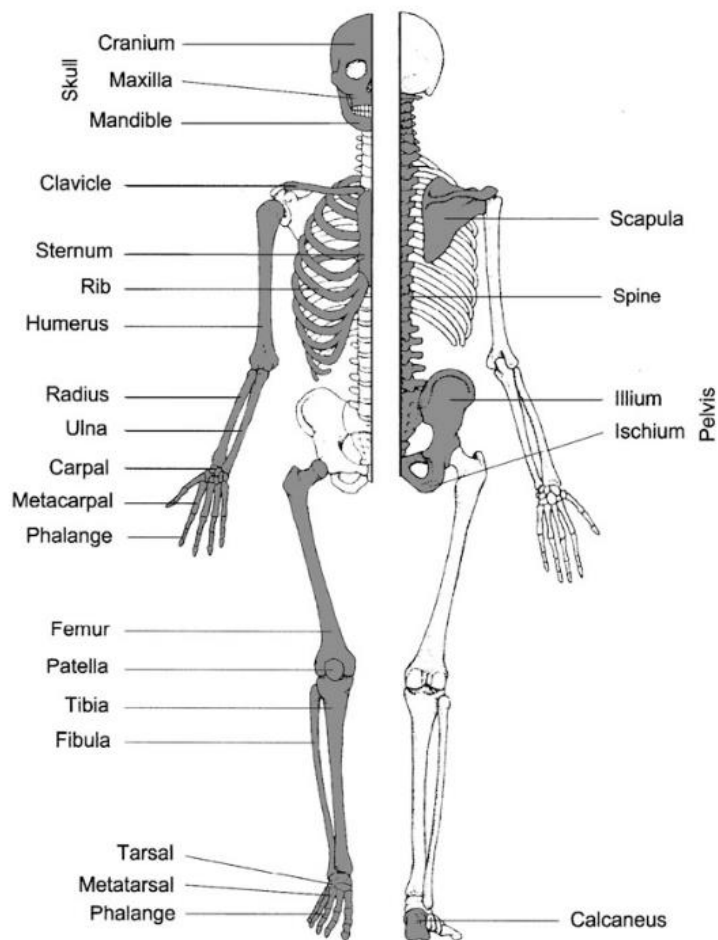


Figura 9 – Representação do sistema esquelético (Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020).

O sistema esquelético apresenta uma função de suporte do próprio peso do corpo tal como desempenha também uma função de proteção aos órgãos vitais (cérebro, coração, pulmões e medula espinal) e dos nervos. Permite regenerar o tecido ósseo, produz os glóbulos vermelhos, auxilia no movimento, armazena minerais como o cálcio e o fósforo e permite ainda o armazenamento de energia química (Berlin and Adams, 2017).

A mão faz parte do sistema esquelético e consiste num conjunto de 27 ossos, apresentando uma estrutura complexa com diferentes secções e mobilidades (figura 10). O movimento da mão encontra-se intrinsecamente associado com o movimento do braço (Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020).

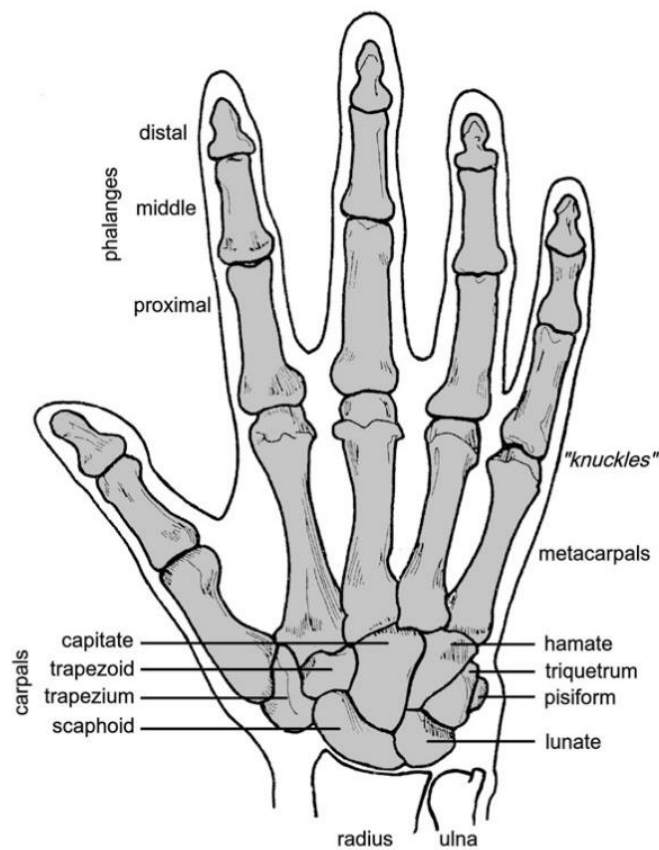


Figura 10 – Representação dos ossos no sistema mão (Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020)

Conforme se pode observar na figura 10, junto ao pulso um grupo de ossos denominados carpos, seguido pelos metacarpos na base das mãos e os cinco dedos constituídos pelo polegar e restantes quatro dedos num grupo denominado de falangites. Estes ossos denominados de carpos, fornecem proteção aos vasos sanguíneos presentes, aos nervos e a tendões importantes que permitam o movimento dos dedos. Todos estes passam por um canal estreito no pulso denominado de canal cárpico (Berlin and Adams, 2017; Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020). A representação de um corte transversal ao sistema da mão segue é apresentada na figura 11.

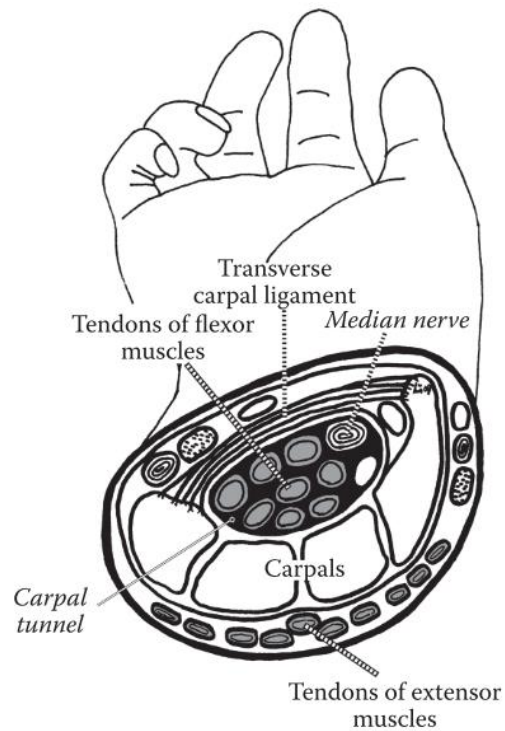


Figura 11 – Representação de um corte transversal ao sistema da mão (Kroemer, 2017).

Na figura anterior observa-se a representação dos ossos cárpicos, dos ligamentos que formam o canal cárpico, local por onde atravessam os tendões e os nervos. É neste canal que surge a síndrome do canal cárpico. Uma vez que existem milhares de terminações nervosas responsáveis pela sensação nos dedos, quando ocorre um inchaço neste canal densamente povoado (como por exemplo, na realização de tarefas altamente repetitivas ocorre o fenómeno de inflamação) ocorrendo um aumento na pressão. Esta pressão por sua vez afeta o movimento nos tendões, tornando o movimento difícil e doloroso provocando assim a síndrome do canal cárpico que resulta em lesões de cariz permanente ou temporária (Kroemer, 2017a; Toyoshima *et al.*, 2021).

As articulações são estruturas que existem como elementos de ligação entre diferentes ossos, cartilagem ou para os dentes. Existem diferentes tipos de articulações, existindo articulações funcionando apenas como elementos de pura ligação entre os ossos sem capacidade de movimento, enquanto que existem outro tipo de articulações que permitem a existência de movimento ou exibindo alguma forma de flexibilidade. As articulações que permitam um, dois ou três graus de liberdade denominam-se de articulações sinoviais. Entre as articulações sinoviais existe uma cavidade sinovial com a presença de um fluído entre as cartilagens que apresenta como função a lubrificação da articulação, permitindo um movimento mais suave e com menor fricção entre as extremidades dos ossos. Dependendo do tipo de articulação, pode ainda existir uma

elevada concentração de tecidos filamentosos com função de ligação, capazes de aguentar elevadas tensões (Berlin and Adams, 2017). Na figura 12, apresenta-se uma ilustração do sistema articular.

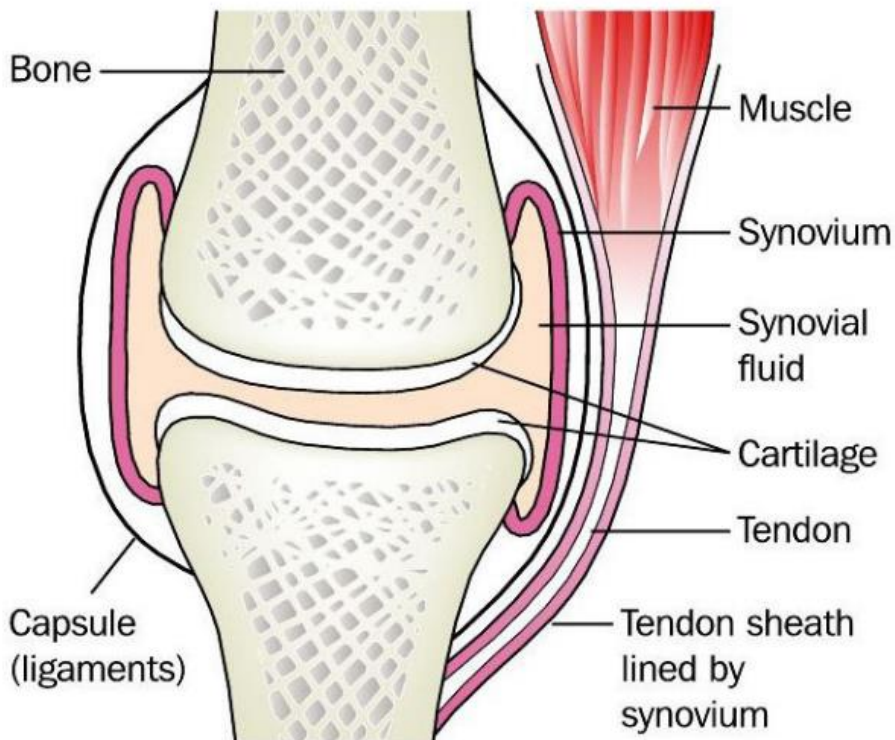


Figura 12 – Representação do sistema articular (Berlin and Adams, 2017)

É possível observar na figura anterior, que a espessura da cartilagem é maior na zona central desta, o que resulta num processo de desgaste superior nas extremidades, este problema acentua-se com o avançar da idade e deve-se a diferentes fatores, como a redução na produção do fluido sinovial, reduzindo assim a lubrificação presente, a cartilagem desgasta-se tornando-se menos densa, ou fatores de cariz genético e pela redução no tamanho das fibras dos ligamentos (Berlin and Adams, 2017; Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020).

A coluna vertebral é responsável pelo suporte do tronco e da cabeça. É composta por agrupamentos de 24 ossos, denominados de vertebrae. Este sistema é responsável pelo suporte de toda a massa corporal superior, sofrendo tensões de compressão, dobramento e rotação (Kroemer, 2017a). Um exemplo deste sistema segue na seguinte figura 13.

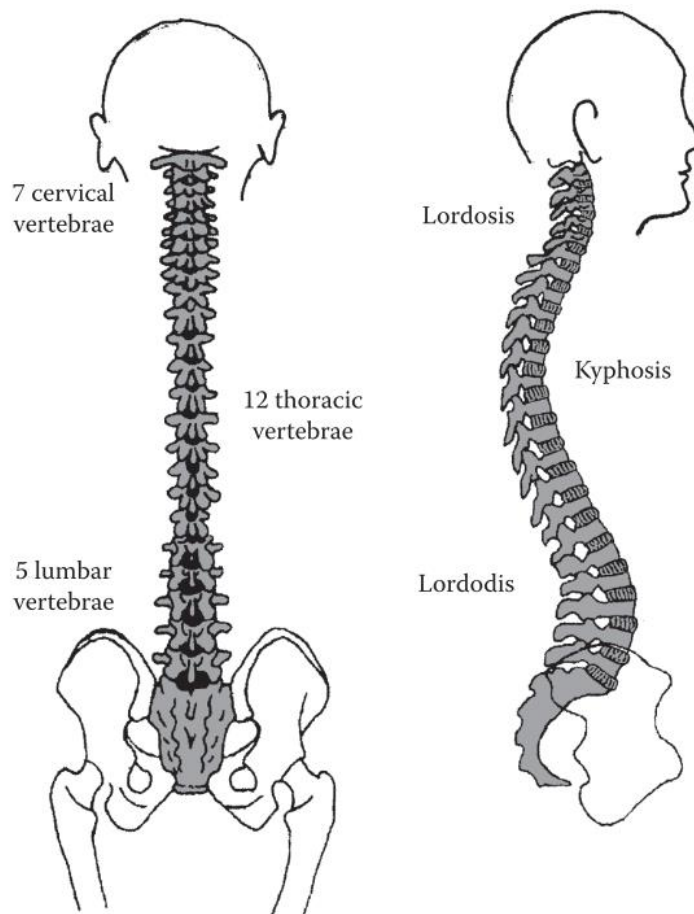


Figura 13 – Representação do sistema da coluna vertebral (Kroemer, 2017).

É possível observar na figura anterior a estrutura da coluna vertebral, composta como referido anteriormente pelas vertebrae da região lombar, torácicas e cervicais, onde entre cada vertebra existe uma camada composta por filamentos e cartilagem que encapsula um disco elástico, macio e gelatinoso. Estes discos permitem a existência de movimento e flexibilidade bem como na absorção de choques verticais. As principais funções deste sistema primam pela proteção dos nervos, pelo suporte da cabeça, permitem movimentos de rotação e de flexão para a frente, para trás e laterais. Transferem ainda as cargas e o torque exercido quando se realizam movimentos de puxar, empurrar, levantar e carregar (Berlin and Adams, 2017). Na figura 14, encontra-se ilustrada a estrutura de uma vértebra.

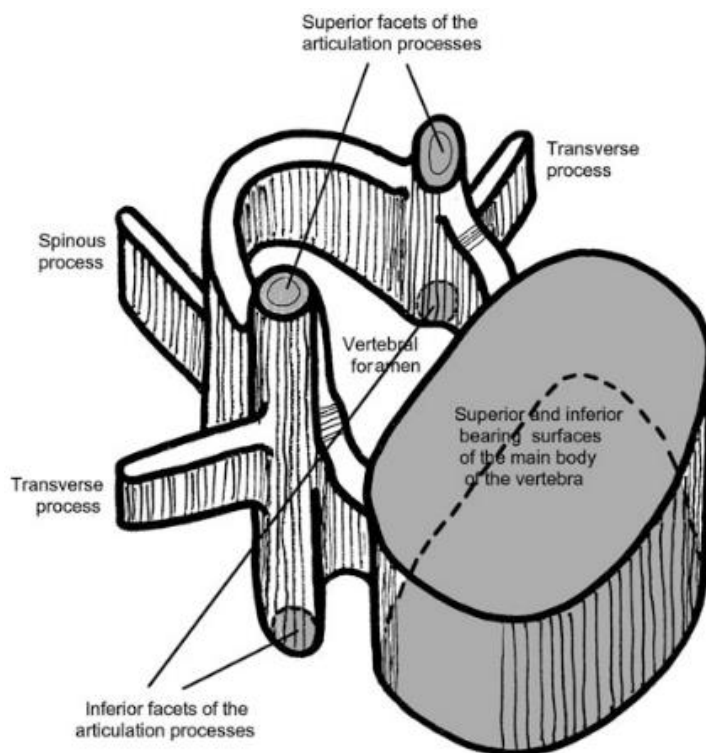


Figura 14 – Representação de uma vértebra (Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020).

Na figura anterior observa-se o corpo principal da vertebra, com a parte da frente da vertebra representada pela zona plana (em cima e em baixo) entre os discos intervertebrais. A parte detrás da vertebra apresenta uma morfologia arqueada, local por onde atravessa a espinal medula, este arco serve ainda de proteção da espinal medula ao longo da toda a extensão de toda a coluna vertebral (Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020). Uma representação das cargas e movimentos a que as vertebra se encontram sujeitos é apresentada na figura 15.

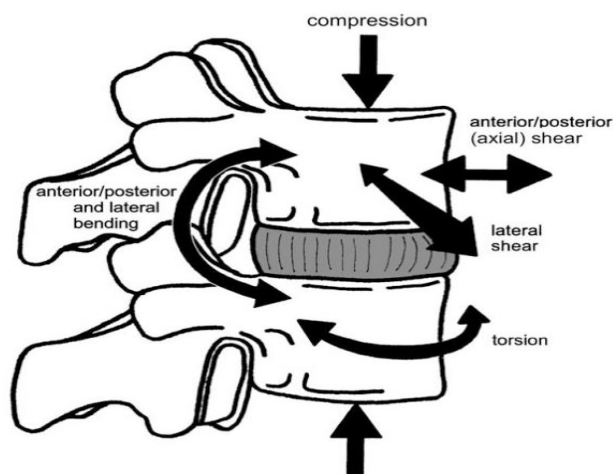


Figura 15 – Representação das cargas e movimentos das vértebras (Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020).

Conforme se pode observar na figura anterior, este sistema vertebral encontra-se sujeito a essencialmente a tensões de compressão, corte, flexão e torção. A relação entre a carga e as capacidades de tolerância de cada indivíduo determina se está a ocorrer uma sobrecarga ou mesmo uma lesão, recomendando-se uma adaptação das tarefas e equipamentos para acomodar as capacidades e preferências individuais no campo da Ergonomia (Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020).

### 3.3.3. O Sistema Muscular

O sistema muscular é composto por diferentes tipos de músculos, existindo músculos associados aos ossos denominados de músculos esqueléticos, músculos lisos e músculo cardíaco. Existem cerca de 600 músculos individuais representando cerca de 40 a 50% do peso do corpo humano. O mecanismo de funcionamento de muitos músculos ocorre por via antagónica, significando que o movimento de contração de um é oposto pelo par, ou seja, quando um se encontra contraído, o outro encontra-se relaxado permitindo a ocorrência de movimento (Berlin and Adams, 2017; Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020). Este sistema encontra-se representado na figura 16.

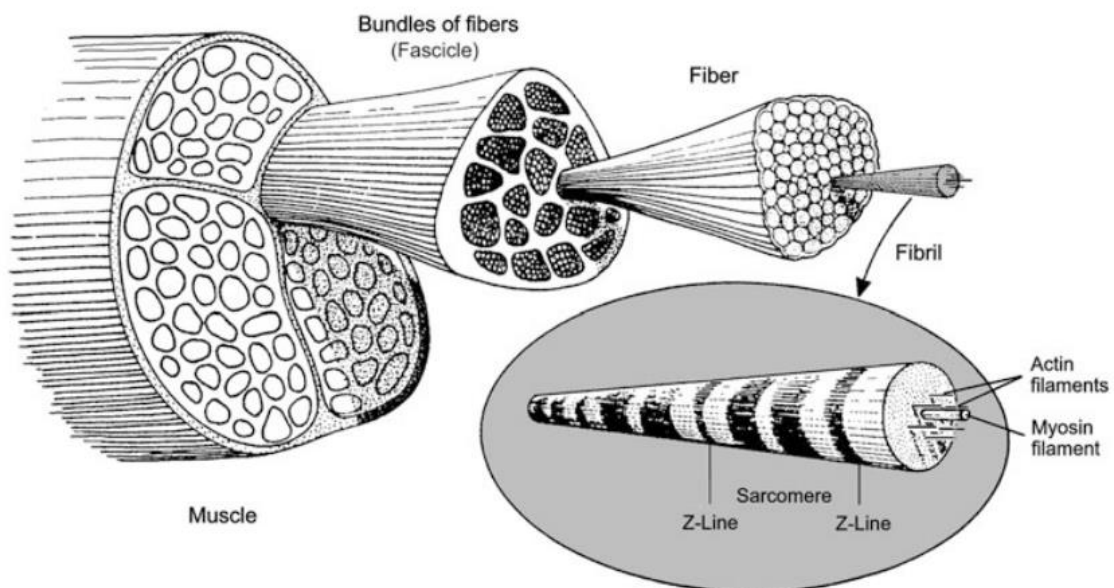


Figura 16 – Representação do músculo e os seus componentes (Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2020).

Na figura 16, é possível observar a constituição de um tecido muscular, constituído por um empacotamento de fibras. As fibras encontram-se constituídas por fibrilas que por sua vez são constituídos por filamentos de actina e miosina. Os tecidos musculares apresentam essencialmente quatro características. A capacidade de se excitarem, ou seja, a capacidade de responderem a estímulos, a capacidade de contração quando

estimulados, a capacidade de extensibilidade o que permite ao musculo estender sem sofrer dano e por fim a capacidade elástica que permite alcançar a forma original do musculo após este exercer esforço físico (Berlin and Adams, 2017; Kroemer, 2017a).

### 3.3.4. As Lesões Musculoesqueléticas mais Comuns

As LMERT por definição são patologias de natureza crónica nos membros superiores, mas também afetam outras zonas do corpo como as costas na forma de Raquialgias e por defeito apresentam como característica as lesões relacionadas com o trabalho. Estas lesões crónicas nos membros envolvem os tendões, os músculos, ossos e cartilagem, a bursa e os nervos do sistema periférico (Karwowski, 2006; Uva *et al.*, 2008). As LMERT encontram-se identificadas como o problema de saúde mais comum na Europa. Estes problemas resultam em consequências para os trabalhadores, mas também para as empresas, resultando em elevados níveis de absentismo provocados por doença e diminuições na produtividade (De Kok *et al.*, 2019). As LMERT caracterizam-se por sintomas como dor (maioritariamente localizada, mas que pode irradiar para outras zonas do corpo), pela sensação de dormência ou de “formigueiros” na área afetada ou circundante, pela sensação de peso, fadiga (ou desconforto localizado) e pela sensação de perda ou mesmo perda de força (Uva *et al.*, 2008). Apresenta-se na seguinte tabela 6 algumas das LMERT nos membros superiores mais comuns.

Tabela 6 – Apresentação de algumas das LMERT mais comuns e as estruturas anatómicas envolvidas (Adaptado de Karwowski, 2006; Uva *et al.*, 2008)

Estruturas anatómicas envolvidas	Exemplos de possíveis LMERT
Tendões	Tendinites; peritendinites; tenossinovites; tendinites de inserção, sinovites das articulações (ombro e cotovelo) e a epicondilite (pulso)
	Síndrome de <i>Quervain</i> (tenossinovite estenosante do tendão do extensor)
	Dedo em gatilho
Nervos	Compressão do nervo mediano: (Síndrome do canal Cárpico que ocorre no pulso e a síndrome do pronador redondo)
	Aprisionamento do nervo ulnar: síndrome do canal cubital no cotovelo e a síndrome de <i>Guyon</i>
Sistema vascular/circulatório	Síndrome da vibração mão-braço
	Síndrome do martelo de hipotenar
	Síndrome de <i>Raynaud</i>
Sistema articular	Osteoartrite das articulações/ doença degenerativa das articulações
Músculos	Síndrome do pescoço tenso



Bursa	Bursite das articulações
Costas	Lombalgias
	Cervicalgias

Conforme apresentado na tabela 6, pode-se verificar que os tendões, o sistema nervoso e sistema vascular e as costas encontram-se entre os sistemas mais afetados por este tipo de patologias.

Os fatores de risco responsáveis pela ocorrência de lesão e micro falha na estrutura dos tecidos musculoesqueléticos encontram-se assim bem estabelecidos. Fatores estes como elevadas frequências de repetição, elevada força exercida, posturas erradas e durações de exposição longas (Naweed *et al.*, 2022). Conhecidos estes fatores, encontram-se amplos exemplos de caso de estudo relativos à LMERT, como o estudo realizado por Qamruddin *et al.* (2022), que estudaram o efeito das vibrações transmitidas às mãos com a utilização de ferramentas, maquinaria ou equipamento de trabalho que transmitiam vibração às mãos em trabalhadores de oficinas de pneus que trabalhavam com este tipo de ferramentas. Para averiguar a prevalência desta LMERT, foi realizada uma comparação entre um grupo com elevada exposição com outro exposto moderadamente, e desta forma foram identificados os fatores relacionados com o desenvolvimento desta tipologia de lesão.

Gräf *et al.* (2021), conduziram um estudo no campo da ergonomia de otimização em contexto de trabalho manual de precisão, onde os trabalhadores realizam tarefas de inspeção ao nível da qualidade de produtos de borracha na indústria automóvel com o auxílio de lupas. Recorrendo à utilização de câmaras estudaram as posturas na posição em pé ou sentado com o intuito de melhorar a postura do pescoço e a respetiva redução na tensão muscular, quando eram realizados trabalhos precisos de inspeção no local de trabalho.

Por sua vez Meyers *et al.* (2021), conduziram um estudo com o intuito de compreender quais os fatores de risco envolvidos no desenvolvimento do síndrome da coifa dos rotadores ao longo de um estudo de dois anos em trabalhadores do setor industrial e de saúde, estudando quais as tarefas e os esforços vigorosos despendidos (taxas, ciclos e esforço), as vibrações e as posturas ao nível dos membros superiores (flexão).

Kuijjer, van der Pas and van der Molen (2020), descreveram a utilização do computador como um fator de risco na ocorrência de neuropatia ulnar quando existe uma pressão prolongada no cotovelo. Sugerindo a adoção de medidas como a utilização de suportes

para o antebraço e para o cotovelo, bem como a redução na utilização de ratos e teclados e ainda promovendo uma alternância de tarefas mais frequente. No estudo sobre o desenvolvimento de patologias crónicas ao nível do ombro na indústria de manufatura automóvel, Diez-Caballero *et al.* (2020) procuraram conhecer e analisar a influência dos diferentes fatores de risco individuais e ocupacionais neste tipo de indústria. De modo, a desenvolverem um modelo capaz de prever os fatores de risco combinados no desenvolvimento de tendinites neste setor.

Já os autores Pitts *et al.* (2021), procuraram conhecer o papel do responsável da HST ao nível das mãos em contexto industrial na prevenção de lesões ao nível dos membros superiores, apresentando para tal, casos de estudo para o síndrome do canal cárpico, para a epicondilite lateral e para a fibrocartilagem triangular (Pitts *et al.*, 2021).

### **3.4. As Técnicas Ergonómicas**

Vários estudos conduzidos em operadores de produção em diferentes países confirmam a alta prevalência de LMERT. Considerando o envelhecimento da força de trabalho, a redução dos riscos físicos ergonómicos tem se revelado como uma prioridade na agenda dos gestores de produção nas linhas de montagem. Estes fatores podem incluir, como apresentado anteriormente, o levantamento de cargas pesadas, os movimentos repetitivos, as vibrações, entre outros.

Avaliar estes fatores permite detetar os riscos no local de trabalho, existindo assim vários métodos e ferramentas ergonómicas capazes de realizar esta tarefa, incluindo métodos diretos, métodos observacionais, métodos subjetivos e outros métodos psicofísicos (Otto and Battaia, 2017). A implementação de programas dedicados à redução da exposição às LMERT é a melhor estratégia de prevenção. Dentro das mais variadas técnicas de avaliação, os métodos observacionais são os mais utilizados. Estes métodos revelam ser não dispendiosos, de fácil utilização, flexíveis e não interferem no realizar da tarefa pelo trabalhador (Kee, 2021).

#### **3.4.1 Identificação e Avaliação de Riscos Ergonómicos**

Apresentam-se assim as diferentes técnicas de cariz ergonómico. Estes métodos dividem-se em métodos diretos (como a colocação de sensores nos trabalhadores enquanto estes desempenham as suas tarefas), métodos semidirectos (consistem na observação da realização da tarefa recorrendo a *software* para a posterior análise) e por fim os métodos indiretos (que empregam questionários). De todos os métodos, os indiretos apresentam-se como os menos dispendiosos, enquanto os métodos diretos e

semidirectos acarretam um custo monetário na aquisição destes *softwares*. Todavia os métodos diretos apresentam elevada sensibilidade devido à automatização e virtualização da informação. Relativamente à complexidade os métodos diretos apresentam-se intrusivos para os trabalhadores. Já os métodos indiretos encontram-se associados a elevados tratamentos estatísticos posteriores (Gómez-Galán *et al.*, 2020).

Existem várias técnicas e ferramentas para realizar a identificação e a avaliação de riscos ergonómicos, as quais se enumeram de seguida:

- *Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)* (Karhu, Kansilinen and Kuorinka, 1977);
- *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* (McAtamney and Nigel Corlett, 1993);
- *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* (McAtamney and Hignett, 2004);
- *Key Item Method (KIM)* (Steinberg, Caffier and Liebers, 2006);
- Equação de NIOSH modificada (Waters *et al.*, 1993);
- *Postural Loading on the Upper Body Assessment (LUBA)* (Kee and Karwowski, 2001);
- *Upper Limb Risk Assessment (ULRA)* (Roman-Liu, 2007);
- *Occupational Repetitive Actions (OCRA)* (Occhipinti, 1998);
- *Job Strain Index (JSI)* (Moore and Garg, 1995);
- *Ergonomic Assessment Work Sheet (EAWS)* (Schaub *et al.*, 2013);
- *Posture Activity Tools Handling (PATH)* (Buchholz *et al.*, 1996);
- *Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)* (Abd Rahman, Abdul Rani and Rohani, 2011);
- *Novel Ergonomic Postural Assessment Method (NERPA)* (Sanchez-Lite *et al.*, 2013);
- *Threshold Limit Value for Hand Activity Level (TLV para HAL)* (Latko *et al.*, 1997).

Na aplicação destas técnicas e ferramentas é comum serem utilizados diversos equipamentos, nomeadamente câmaras de vídeo, fitas métricas, balanças, luxímetros, sonómetros, entre outros (Lowe, Dempsey and Jones, 2019). Apresenta-se na figura 17 uma ilustração representativa de algumas das técnicas e ferramentas mais comuns.

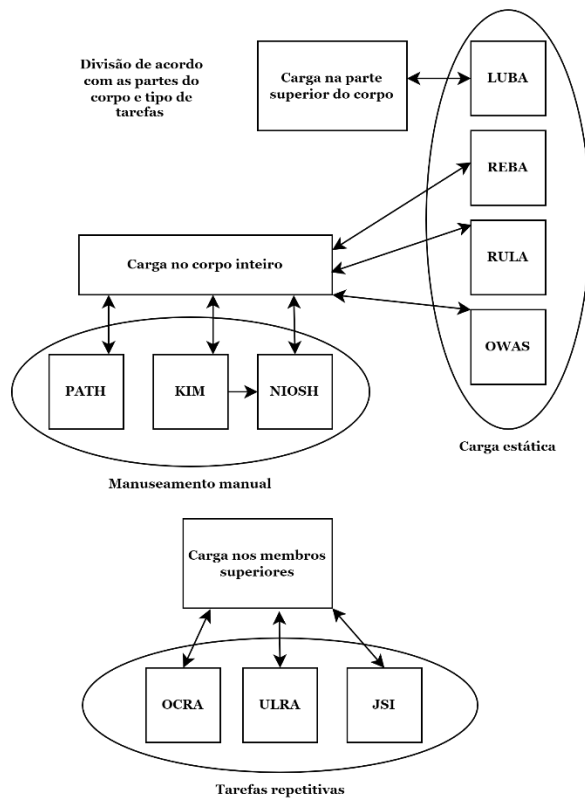


Figura 17 - Representação de algumas das técnicas ergonômicas mais comuns (Adaptado de Roman-Liu, 2014).

Estes métodos de avaliação de riscos ergonômicos, são os mais comumente utilizados. De seguida apresenta-se uma breve descrição de cada deles:

- OWAS:** este método foi desenvolvido originalmente por uma empresa finlandesa. O método consiste na identificação de quatro tipos de posturas para as costas, três para os braços, sete para os membros inferiores e considera ainda três distintas categorias para o peso exercido pelas cargas ou pela força utilizada. A técnica classifica combinações de quatro categorias em função do seu impacto no sistema musculoesquelético para todas as combinações possíveis em função da urgência requerida para a intervenção no local de trabalho. Na categoria de ação I, descreve posturas normais que não necessitam de particular atenção. Na categoria de ação II, as posturas devem de ser consideradas durante o próximo exercício de avaliação dos métodos de trabalho. Na categoria de ação III as posturas adotadas devem de ser reconsideradas num futuro próximo. Por fim, na categoria de ação IV, as posturas devem de ser reconsideradas imediatamente. Como vantagem apresenta a sua simplicidade e utilidade. Como limitação, este método não diferencia entre os membros superiores nem considera partes do corpo como o pescoço, cotovelos e pulsos. Também não considera a

repetibilidade dos movimentos nem a duração sequencial das posturas (Gómez-galán and Pérez-alonso, 2017; Kee, 2021).

- **RULA:** este método permite realizar uma rápida avaliação da carga a que o sistema musculoesquelético se encontra sujeito em função das posturas do pescoço, tronco, membros superiores, a função muscular e a carga externa exercida. Utilizam-se três passos na utilização deste método, o primeiro consiste na observação das posturas, seja por observação direta, por imagens ou vídeos. É atribuída de seguida uma pontuação referente à avaliação das posturas adotadas. Finalmente, atribuem-se níveis de ação através de um sistema em escala, composta por quatro níveis os quais recomendam o nível de intervenção necessário para a redução dos níveis de risco. O nível ação I dita que a postura é aceitável se esta não for mantida ou repetida por longos períodos de tempo. O nível II dita que é necessário investigar e que alterações futuras podem ser necessárias. O nível III dita que as alterações devem ser realizadas brevemente. E o nível IV dita alterações imediatas. Apresenta-se como um método fiável para as tarefas repetitivas, apresenta aplicabilidade em diferentes tipos de trabalho, não exige conhecimento especializado na fase da observação, não exhibe complexidade e permite ser aplicado com auxílio de *software*. Apresenta como limitações o risco associado a tarefas que não sejam permanentes, a avaliação de maneira independente cada lado do corpo e não considera a escala temporal que o trabalhador dispõe para realizar a tarefa (Otto and Battaia, 2017; Gómez-Galán *et al.*, 2020; Kee, 2021).
- **REBA:** esta ferramenta é útil na análise da postura e procura ser sensível para as posturas de trabalho imprevisíveis. Contempla os membros superiores, o tronco, o pescoço e as pernas. Este método reflete o efeito das forças de carga externa (carga corporal que ocorre como resultado da manipulação manual de cargas), bem como a força exercida na forma da atividade muscular (carga interna) influenciada por atividades estáticas, dinâmicas, posturas erráticas ou em rápida mudança e o efeito de acoplamento e contempla cinco níveis de atuação. O Nível 0 não considera existir necessidade de atuação. O nível I considera a possibilidade de avaliar e aplicar medidas corretivas. O nível II indica a necessidade de aplicar medidas corretivas. O nível III considera a implementação de medidas corretivas a serem aplicadas o mais breve possível. Por fim, o nível IV considera a aplicação de medidas no imediato. As principais vantagens deste método é o seu custo/benefício, a facilidade na aplicação e

permite ainda identificar os aspetos ergonómicos que gerem maior conflito a partir da pontuação individual em cada parte do corpo. Como limitação, apresenta apenas a possibilidade de analisar as posturas individuais, não sendo possível analisar múltiplas posturas sequencialmente, a avaliação é subjetiva consoante experiência do avaliador e apenas considera a intensidade do esforço, não considerando a duração e a frequência das posturas ao longo do dia (Hita-Gutiérrez *et al.*, 2020; Kee, 2021).

- **LUBA:** é uma técnica que avalia a postura que a parte superior do corpo adota quando sujeita a uma carga, o tempo a que se está sujeito à carga e a força, considerando a zona da mão, do braço, do pescoço e das costas. Considera movimentos de flexão e extensão no plano sagital. Considera ainda a postura dos ombros, do cotovelo e dos pulsos. Esta técnica avalia o desconforto numa escala de cinco níveis (Roman-Liu, 2014; Yazdanirad *et al.*, 2018; Gorce, Jacquier-Bret and Merbah, 2021).
- **KIM:** é uma técnica útil na avaliação da movimentação manual de cargas. Considera uma de quatro posturas e é uma técnica que avalia a postura do corpo qualitativamente. Encontra-se limitada a tarefas que envolvam levantar ou empurrar. Considera como referência um dia inteiro de trabalho, e apresenta como variáveis a distância a que se transportam cargas, a velocidade, o local onde se coloca a carga, a postura e as condições de trabalho. Este método funciona com um princípio de escala da menor para o maior nível e baseia-se num modelo de dose considerando a duração e intensidade (Roman-Liu, 2014; Koklonis *et al.*, 2019).
- **Equação de NIOSH:** esta equação permite avaliar o risco na movimentação manual de cargas em tarefas que considerem levantar ou baixar. Os parâmetros levados em consideração por esta equação consideram a localização horizontal do objeto, a localização vertical do objeto, a distância a que o objeto tem de se deslocar, o ângulo assimétrico, a frequência e o acoplamento. Todavia existem limitações na aplicação desta equação, limitações estas relacionadas especificamente com a aplicabilidade muito específica da ferramenta. Assumindo que qualquer atividade manual de cargas que não seja relacionada com o levantamento ou abaixamento de cargas é mínima, e não requer um gasto significativo de energia, em particular quando se executem tarefas repetitivas. Não considera também condições imprevisíveis como cargas excessivas, ou

escorregar ou cair, assumindo ainda que existem sempre condições ambientais favoráveis (com temperaturas entre os 16°C e os 26°C, com humidades desde 35% a 50%. Considera que existe um acoplamento ideal entre o trabalhador e a superfície do local de trabalho ao nível da fricção do calçado. A tarefa de levantar e de baixar é considerada também como de igual risco, o que pode não ser necessariamente a realidade quando os trabalhadores podem simplesmente largar a carga ao invés de a pousar. Não considera outros fatores de risco. (Waters *et al.*, 1993; Rajendran *et al.*, 2021).

- **ULRA:** é uma técnica que se foca exclusivamente nos membros superiores, considerando a carga a que estes se encontram sujeitos e o risco relacionado com as tarefas repetitivas. Considera as posturas ao nível dos membros superiores, as forças a que estes se encontram sujeitos a duração das tarefas, o ciclo na repetição das mesmas e as atividades que as constituem. Cada ciclo considera ainda as forças exercidas (Roman-Liu, Groborz and Tokarski, 2013; Roman-Liu, 2014).
- **OCRA:** é um método que se foca na avaliação dos membros superiores na realização de tarefas repetitivas. Esta avaliação baseia-se num número de ações técnicas. Este número é o produto resultante de multiplicadores que descrevem a repetibilidade de uma tarefa nos membros superiores, a força exercida, número de ciclos, a repetibilidade, as posturas e o período de recuperação. Esta ferramenta encontra-se dividida em duas, com o OCRA *index* que permite uma análise detalhada ao posto de trabalho e subsequente modificação e a OCRA *check-list*, que permite realizar um levantamento inicial dos postos de trabalho, de maneira a compreender qual ou quais podem levantar problemas de natureza biomecânica e potencialmente perigosos para o operador (Roman-Liu, 2014; Fontana and d’Errico, 2021).
- **JSI:** é um método que considera seis variáveis, a intensidade do esforço, a duração do esforço, o esforço por minuto, a postura do pulso/mão, a velocidade do trabalho e a duração da tarefa. As variáveis da intensidade do esforço, a postura do pulso/mão e a velocidade do trabalho apenas são avaliadas de uma maneira qualitativa. Este método apresenta utilidade para os fatores descritos considerando que não ocorrem variações na tarefa e no ciclo a desempenhar. Permite prever o desenvolvimento de problemas ao nível dos músculos, dos tendões na área do pulso, com particular destaque para a síndrome do canal

cárpico (Roman-Liu, 2014; Garg, Moore and Kapellusch, 2017; Otto and Battaia, 2017).

- **EAWS:** este método avalia as posturas, as forças, o manuseamento manual de materiais tal como outros fatores de risco de corpo inteiro e a frequência nas cargas exercidas nos membros superiores. O resultado deste método divide-se em duas saídas, a primeira sob a forma dos riscos de corpo inteiro e a segunda para os riscos nos membros superiores. Quanto maior o valor, maior o risco no desenvolvimento de LMERT (Otto and Battaia, 2017).
- **PATH:** este método é uma ferramenta capaz de categorizar os perigos num ambiente de trabalho. É essencialmente utilizada no manuseamento manual de materiais, considera as posturas ao nível do tronco, pernas, braços e pescoço e avalia a atividade em função da movimentação manual de materiais, no agarrar, no alcançar e ao mover. Para a atribuição de uma pontuação para a postura, este método utiliza a pontuação do método de OWAS modificado (Rajendran *et al.*, 2021).
- **WERA:** este método é na sua essência uma versão modificada do REBA e como tal, é também um método observacional. Considera-se como alvo de avaliação as cinco zonas do corpo e seis fatores de risco no desempenho de tarefas. Considerando-se como alvo os ombros, os pulsos, as pernas, as costas e o pescoço e como fatores de risco físico, a postura adotada, a frequência das tarefas, a força exercida, a vibração, o *stress* e a duração da tarefa. É um método composto por cinco tarefas, na tarefa I observa-se o trabalho, na tarefa II recolhem-se os dados relevantes, na tarefa III registam-se os fatores de risco, na tarefa IV atribuiu-se a pontuação e por fim na tarefa V as recomendações e instruções (Rajendran *et al.*, 2021).
- **NERPA:** este método permite avaliar a postura dos membros superiores no manuseamento manual de materiais. Tal como o método anterior, também este é uma derivação do REBA e procura contornar as limitações presentes no método RULA. Apresenta um sistema de pontos com o primeiro nível compreendido entre 1 ou 2 (aceitável), o segundo nível compreendido entre 3 ou 4 (requer estudo), o terceiro nível entre 5 e 6 (necessária intervenção) o quarto nível com um valor de 7 (necessária intervenção de imediato). O corpo encontra-se separado em dois grupos, no grupo A consideram-se os braços, antebraços e



pulsos. No grupo B consideram-se o pescoço, o tronco e as pernas. A determinação da postura segue um processo em quatro estágios. No primeiro regista-se o trabalho, no segundo atribuiu-se a pontuação de acordo com os valores indicados pelo NERPA, no terceiro determina-se o nível da ação. Cada um dos níveis de pontuação fornece uma pontuação para o estado e condição física e fornece as respetivas instruções e recomendações a seguir (Rajendran *et al.*, 2021).

- **TLV para HAL:** este método permite avaliar os movimentos ao nível do pulso e da região do cotovelo, determinando o número de ciclos através do registo de valores cinéticos, registando assim as frequências, as velocidades dos movimentos e as pausas realizadas. A recolha dos dados cinéticos ocorre com um auxílio de sensores e com o registo em vídeo. Como pontos fortes, este sistema é capaz de adquirir dados de vários pontos do corpo, uma vez que combina diferentes ferramentas, não se encontra limitada pelos ciclos e a informação recolhida não se encontra sujeita à perceção pessoal de quem avalia. Como limitações, reconhece não ser capaz de distinguir a influência de um trabalhador saudável e a sua influência em subestimar a carga a que este se encontra sujeito (Seidel *et al.*, 2021).

### **3.4.2 Identificação e Avaliação de Riscos Psicossociais**

Os fatores de ordem psicossocial também apresentam uma importância relevante no bem estar dos trabalhadores e no local de trabalho (Sanjog, Patel and Karmakar, 2019). Os riscos psicossociais relacionados com o trabalho apresentam-se como um desafio sério nas organizações modernas, seja para os trabalhadores, para a gestão, para os especialistas em HST, como para as entidades reguladoras. Os fatores de risco psicossocial associados ao trabalho englobam os aspetos sociais e relacionais no desenho do trabalho, que apresentem potencial na produção de efeitos prejudiciais nos trabalhadores ao nível psicossocial. Os riscos psicossociais incluem o *bullying*, a provocação, trabalhos exigentes do ponto de vista emocional, a intensificação do trabalho, a insegurança do trabalho, as longas horas de trabalho, os conflitos entre tarefas, a baixa autonomia nas tarefas, e ainda o suporte entre colegas (Potter *et al.*, 2017).

Apesar de nas empresas de grande dimensão as análises de risco (físico, psicológico, entre outras) apresentarem-se como uma prática recorrente, encontrando-se disponível os recursos necessários alocados para este tipo de tarefas. Já implementação deste tipo

de medidas nas PME's ainda demonstra ser um desafio. Isto por sua vez, leva a que muitas vezes não se coloque o devido enfoque e alocação de recursos humanos e financeiros por parte das PME's nos serviços de HST na procura da prevenção ou na redução nos problemas psicossociais relacionados com o trabalho (Wagner *et al.*, 2022). Os fatores psicossociais apresentam-se assim com uma elevada importância para os trabalhadores e bem estar no local de trabalho (Sanjog, Patel and Karmakar, 2019). Ferramentas de avaliação e prevenção (maioritariamente sob a forma de questionários) relacionados com as condições do trabalho têm vindo a ser desenvolvidas (Rosário *et al.*, 2017). Algumas ferramentas de avaliação e prevenção encontram-se apresentadas a seguir.

Apresentam-se várias técnicas de avaliação psicossocial relacionadas com o trabalho:

- Questionários como o *Job Content Questionnaire* (JCQ) (Karasek *et al.*, 1998);
- *General Nordic Questionnaire* (QPSNordic) (Lindström *et al.*, 2000);
- *Effort Reward Imbalance Questionnaire* (ERI) (Siegrist, Li and Montano, 2019);
- *A self-administered Questionnaire* (ASAQ) (Bodin *et al.*, 2020);
- *The Copenhagen Psychosocial Questionnaire* (COPSOQ) (Kristensen *et al.*, 2005).

Estes questionários encontram-se descritos nos seguintes pontos:

- **JCQ:** Esta ferramenta é um instrumento capaz de ser auto administrado e permite medir as características psicossociais e sociais do trabalho. Para tal, divide-se numa componente de decisão (a), nas exigências de cariz psicossocial (b), e por fim no suporte social (c), permitindo determinar a exigência do trabalho na forma de elevada exigência/baixo controlo do trabalho. Este modelo permite prever os riscos relacionados com o stress numa fase inicial e também os comportamentos de natureza passiva/ativa. Avalia ainda as exigências físicas do trabalho (d) e a segurança do trabalho (e). Este questionário é composto por 49 questões. Como limitações o método não considera a personalidade, nem o peso do indivíduo na métrica do método, bem como não considera fatores de *stress* não relacionados com o trabalho (Karasek *et al.*, 1998).
- **QPSNordic:** Este questionário permite avaliar as condições de trabalho ao nível psicossocial, social e organizacional. Fornecendo um modelo capaz de servir de base na implementação e desenvolvimento organizacional, na documentação das melhorias nas condições de trabalho e no estabelecimento de relações entre o trabalho e a saúde. Consiste num questionário com escolhas múltiplas considerando os

seguintes fatores: a exigência e controlo do trabalho, as expectativas, na previsibilidade e domínio do trabalho, a interação social com os colegas de trabalho e clientes, a liderança, o clima organizacional, a interação entre o trabalho e vida privada, a centralidade do trabalho, o comprometimento organizacional e os motivos do trabalho (Lindström *et al.*, 2000).

- **ERI:** Este questionário tem como base o trabalho desenvolvido por Siegrist (1996) e procura compreender o desequilíbrio que existe entre o esforço do trabalho e a recompensa, quando existe um esforço excessivo no trabalho e este não é recompensado devidamente, provoca *stress*, o que pode levar a efeitos adversos na saúde. Desenvolvido originalmente em alemão, este questionário já se encontra traduzido noutras línguas como o inglês e o sueco. Apresenta-se como um questionário normalizado, incluindo itens referentes ao esforço, recompensa e comprometimento, existindo duas versões do questionário, uma longa com 22 itens e uma curta com 16 itens. A versão longa apresenta 10 itens que medem a recompensa, 6 itens o esforço e outros 6 que medem o comprometimento. A versão curta apresenta 3 itens que medem o esforço, 7 a recompensa e 6 o comprometimento. É posteriormente calculado um *score* que permite determinar o ERI em função das respostas (Stanhope, 2017; Siegrist, Li and Montano, 2019).
- **ASAQ:** A utilização deste questionário permite avaliar direta e indiretamente as relações entre os fatores organizacionais do trabalho, os fatores psicológicos e os fatores biomecânicos, relacionando todos estes fatores como a perceção de *stress* e dores ao nível dos ombros. O desenvolvimento deste modelo conceptual permite compreender as relações complexas entre os fatores ocupacionais e o desenvolvimento de dores ao nível dos ombros, podendo assim melhorar a sua prevenção (Bodin *et al.*, 2020).
- **COPSOQ:** Este questionário apresenta-se como uma ferramenta que procura avaliar os fatores psicossociais no trabalho, o *stress*, o bem-estar dos trabalhadores e algumas características individuais. A segunda revisão validada deste questionário é disponibilizada em 3 versões, uma versão com 141 questões, uma média com 95 questões e uma versão curta com 44 questões. Este questionário fornece uma ferramenta válida na avaliação do local de trabalho, do ponto de vista analítico, interventivo e internacional. Exibe, todavia, algumas limitações como a relação deste modelo com o modelo do esforço/recompensa, com os valores da escala ao nível das

exigências quantitativas como a dissimulação das horas trabalhadas ou o ritmo de trabalho, que podem ter diferentes consequências (Kristensen *et al.*, 2005).

# Capítulo 4

## Contextualização do Caso de Estudo

Neste capítulo apresenta-se a empresa na qual se desenvolveu o estudo de caso. Começando-se por contextualizar o setor de atividade da empresa, os quadros da empresa, o processo produtivo, o serviço de HST existente, e o enquadramento legal aplicável à atividade da empresa.

### 4.1 A Indústria Metalomecânica (Polimentos)

O setor de atividade da indústria metalomecânica (polimentos) tem atribuído o código de atividade económica (CAE) 26520 referente ao setor da Fabricação de relógios e material de relojoaria. De acordo com o Banco de Portugal (Banco de Portugal, 2020), atualmente existem em Portugal um total de 13 empresas deste setor a laborar. Destas 13 empresas, 5 existem há mais de 20 anos, duas entre 10 e 20 anos e as restantes abaixo de 10 anos. Cerca de 40% do total destas empresas laboram na região das Beiras e Serra da Estrela. No cômputo geral, estas empresas geram um volume de vendas de cerca de 12,5 milhões € em média. Cerca de 60% de todas as pessoas empregadas neste setor laboram na região das Beiras e Serra da Estrela. Este setor de atividade trabalha essencialmente para o mercado de exportação, totalizando 15,8 milhões € em exportações (Banco de Portugal, 2020).

De acordo com informações fornecidas pela empresa, esta tem procurado colocar-se no mercado através de uma aposta na sua política de qualidade, na redução do seu impacto ambiental, na flexibilidade e na digitalização dos seus processos. Considerando a natureza especializada da sua mão-de-obra, a empresa tem procurado assim uma aposta na inovação tecnológica, com uma maior aposta em políticas agressivas de *marketing*, o que se traduziu também por sua vez, num aumento da sua capacidade de produção, qualidade, otimização dos recursos e processo produtivo.

A empresa compreende ainda o seu lugar no mercado face à concorrência, ou seja, a concorrência da empresa procura situar-se hoje em dia num mercado do chamado “Lixo Evidente”, um mercado que pela sua natureza, se apresenta como um segmento de mercado de menor grau de exigência e qualidade, apelando a uma produção massiva e industrializada com maiores séries de produção, relegando para uma menor importância a capacidade artesanal, conseguindo assim produtos com preços mais baixos. Todavia a

empresa, procurou seguir uma estratégia distinta à da sua concorrência, procurando assim preencher o segmento de mercado dos produtos de “Alto luxo” e do “Luxo Velado”. Este mercado é caracterizado por um tipo de produtos a que acresce uma elevada exigência, qualidade e singularidade, sendo assim de menor acessibilidade às massas, visto todo o seu processo produtivo ser de cariz “artesanal”, gerando assim baixas produções de produto acabado.

Seguindo esta aposta na alta qualidade, a empresa procura hoje uma aposta no investimento, procurando distanciar-se da sua concorrência. Para alcançar estes objetivos, bem como manter o seu cariz “artesanal”, a empresa procura complementar o seu saber “artesanal” enquanto complementa este *know-how* com a utilização de maquinaria e tecnologia de ponta, com a implementação de inovações no processo produtivo, valorizando e apostando na formação especializada e digitalização. Também procura alinhar-se com a estratégia da Indústria 4.0, para flexibilizar a produção, aumentar a produtividade e melhorar os seus níveis de eficiência reduzindo no processo o seu impacte ambiental. Procura ainda diversificar a sua cota de clientes e de mercado, procurando assim reduzir uma fraqueza na sua dependência de um mercado específico.

#### **4.1.1 Caracterização da Empresa**

A empresa apresentada nesta Dissertação, labora no setor da Fabricação de relógios e material de relojoaria, situando-se no distrito de Castelo Branco. De acordo com o Relatório Único referente ao ano de 2021, fornecido pela empresa, encontravam-se ao serviço da empresa 87 colaboradores, destes contabilizam-se 41 indivíduos do sexo masculino e os 46 do sexo feminino. A idade média dos trabalhadores da empresa situa-se nos 38 anos de idade. Na figura 18 apresenta-se uma representação da distribuição das idades por faixas etárias.

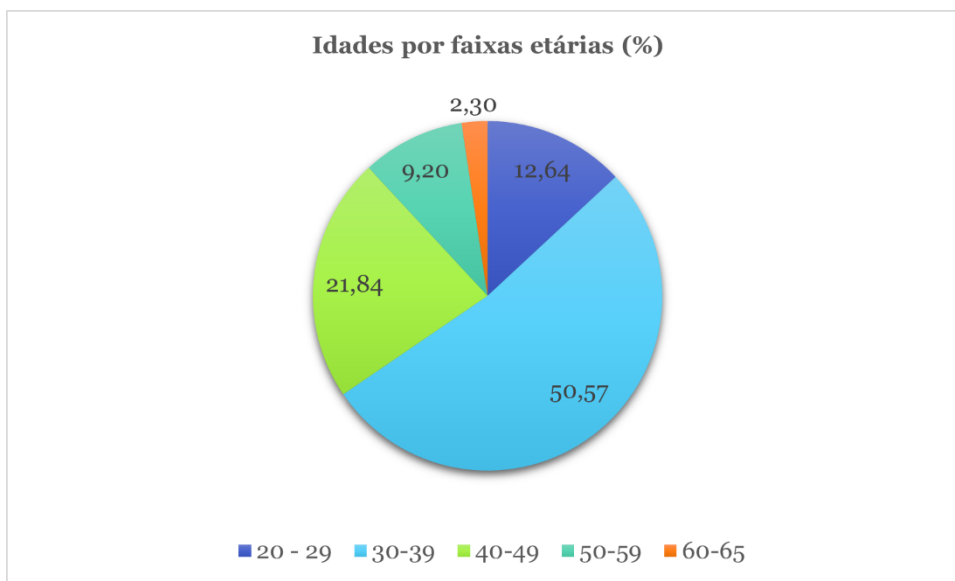


Figura 18 – Gráfico representativo das faixas etárias dos colaboradores em percentagem (%) (Fonte: Elaboração própria).

Pode observar-se na figura anterior, que 51% da força de trabalho se encontra na faixa etária dos 30 aos 39 anos de idade. Seguida da faixa dos 40 ao 49 com cerca de 22%. A terceira faixa etária com maior representação situa-se entre os 20 e os 29 anos com 13%, ou seja, cerca de 60% de todos os colaboradores apresentam uma idade inferior a 40 anos de idade, representando uma força de trabalho consideravelmente jovem. Apesar da empresa apresentar possuir um CAE referente ao setor da Fabricação de Relógios e material de relojoaria, a atividade desta encontra-se regulamentada de acordo com um contrato Coletivo de Trabalho (CCT) do setor “CCT-IND. Metalúrgica e Metalomecânica (AIMMAP/SINDEL) e Outros”, encontrando-se estabelecido neste CCT a escala de graus e especialização numa escala de 11 a 0, discriminando o tipo de profissão por grau, com 11 a representar o grau menos qualificado e 0 o grau mais qualificado e com melhor remuneração. De acordo com o mesmo Relatório, apresentam-se as profissões existentes na empresa, as habilitações literárias e ainda as categorias profissionais.

Tabela 7: Profissões existentes na empresa (Fonte: Elaboração própria).

<b>Profissões</b>
Retificador de rodas, polidor e afiador de metais
Chefe de escritório
Contabilista, auditor, revisor oficial de contas e similares
Outros técnicos de controlo de processos industriais
Diretor das indústrias transformadoras
Técnico de eletrónica

Pode observa-se na tabela anterior, as seis profissões atualmente existentes na empresa. Existindo profissões de índole não qualificadas e de índole superior. Na figura 19, apresentam-se as habilitações literárias existentes.

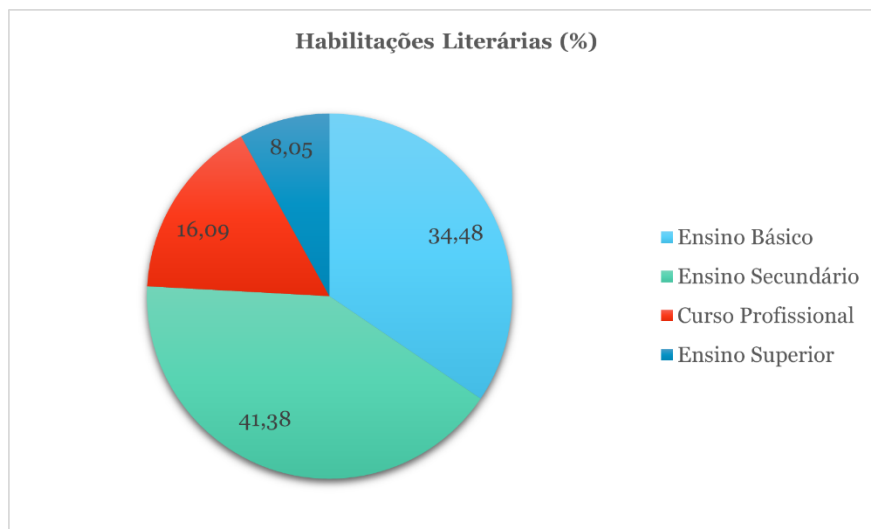


Figura 19 - Gráfico representativo das habilitações literárias dos funcionários da empresa em percentagem (%) em função do número total de trabalhadores (Fonte: Elaboração própria).

Verificou-se que existem na empresa cerca de 41% de colaboradores com o Ensino Secundário concluído, seguindo-se cerca de 34% de trabalhadores com o Ensino Básico concluído. Já a percentagem de trabalhadores com uma formação de índole Profissional é de 16%, finalizando com a percentagem de funcionários com uma formação Superior de apenas 8%. As categorias profissionais existentes encontram-se representadas na figura 20.

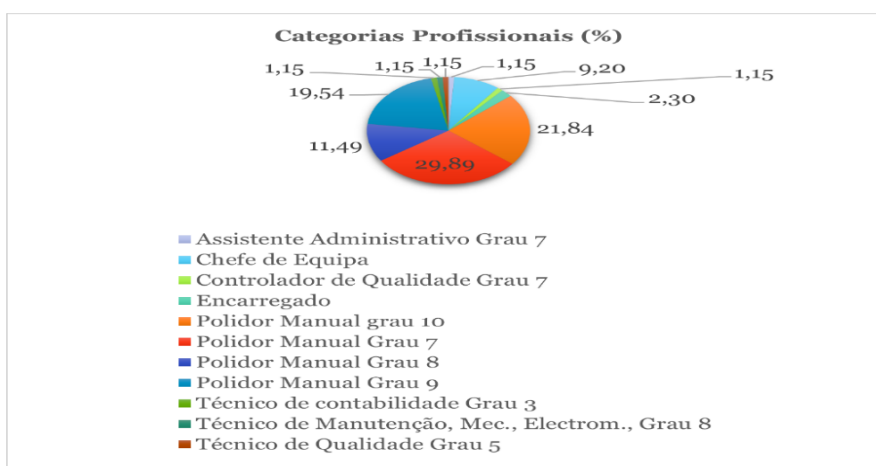


Figura 20 - Gráfico representativo da distribuição em percentagem (%) das categorias profissionais em função do número total de trabalhadores na empresa (Fonte: Elaboração própria).

A categoria profissional com maior representatividade na empresa diz respeito às categorias de polidores (graus 7, 8, 9 e 10), que combinadas representam a maioria da



força de trabalho. A categoria de polidores mais comum é a de Grau 7 com aproximadamente 30%, seguida pelos polidores de Grau 10 com cerca de 22% e pelos polidores de Grau 9 com 20%.

#### **4.1.2 O Serviço de HST**

A empresa adotou a modalidade de serviços externos tanto para a Higiene e Segurança no Trabalho, como para a Saúde no Trabalho. Implementou-se com este serviço um programa de prevenção de riscos profissionais, um programa de promoção da saúde e ainda um programa de vigilância da saúde. Embora sejam referidas, no âmbito deste serviço, a realização de auditorias, de acordo com o Relatório Único não foram realizadas quaisquer inspeções por parte da empresa prestadora.

Consultando a informação disponibilizada pela empresa, no que diz respeito à formação profissional, no ano de 2021 foi ministrada uma formação de 4 horas na área da “Saúde - programas não classificados noutra área de formação” a 13 trabalhadores. De acordo com a Clausula 28.<sup>a</sup> do CCT, cabe à empresa ministrar um mínimo de 35h de formação contínua anual a pelo menos 10%, algo que não se verifica. De acordo com o n.º 2 do artigo 131º da Lei n.º 93/2019 de 4 de setembro:” O trabalhador tem direito, em cada ano, a um número mínimo de quarenta horas de formação contínua, ou, sendo contratado a termo por período igual ou superior a três meses, a um mínimo de horas proporcional à duração do contrato nesse ano.” No entanto, o CCT ainda não contempla esta alteração à legislação laboral na sua redação. Realizou-se ainda uma ação de informação aos trabalhadores referentes aos riscos associados à sua atividade profissional e uma consulta aos trabalhadores no âmbito da HST, destacando a existência de um forte desconforto térmico, seguido de um desconforto provocado pela exposição ao ruído e finalmente ao nível ergonómico.

No que diz respeito à sinistralidade laboral, no ano de 2021 registou-se a ocorrência de um acidente de trabalho, que resultou numa luxação no indicador direito de um trabalhador. Já no presente ano de 2022, foram reportados dois acidentes de trabalho, uma luxação no polegar direito e uma entorse no pé direito.

## **4.2 Caracterização do Processo Produtivo**

Apresenta-se nesta subsecção o fluxo produtivo da empresa. Para uma melhor compreensão deste, apresenta-se um diagrama do fluxo produtivo, associado também a um código de cores, permitindo assim visualizar a etapa do processo produtivo, associar as diversas operações e ainda compreender em que unidade fabril estas podem ocorrer. Devido às restrições dimensionais existentes na empresa, este processo ocorre em duas unidades distintas, significando um fluxo contínuo de pessoas entre as duas unidades apelidadas de Unidade 1 e Unidade 2, respetivamente. Apresenta-se na figura 21, o processo produtivo.

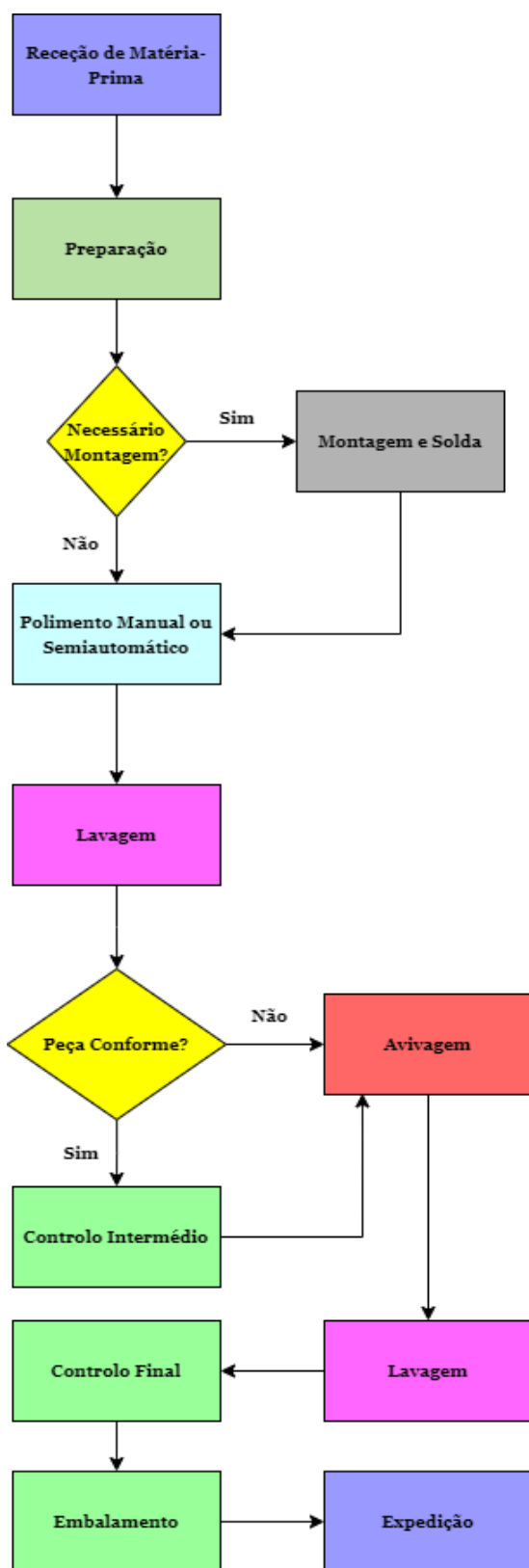


Figura 21 - Diagrama do Fluxo Produtivo da Empresa (Fonte: Elaboração própria).

Observando o fluxo produtivo representado na figura anterior, verifica-se a existência de várias operações ao longo do processo produtivo, descritos nos seguintes pontos:

- **Receção de matéria-prima:** Ocorre a receção de matéria-prima, esta é fornecida pela casa mãe, após descarga do material, ocorre uma inspeção visual. Todo este processo ocorre na Unidade 2.
- **Preparação:** Após a inspeção da matéria-prima, esta tem de ser enviada da unidade 2 para a unidade 1. Nesta etapa do processo é realizada uma “lixação” das peças com recurso a lapideiras. Após esta operação, torna-se necessário determinar um de dois caminhos a seguir, ou se enviam as peças para as operações de polimento, ou é necessário realizar uma operação de montagem e solda. O processo de preparação ocorre na unidade 1.
- **Polimento Manual ou Semiautomático:** Nesta etapa do processo ocorre um polimento das peças com recurso a esmeriladoras quando este polimento é manual, ou com recurso a equipamentos automatizados como as “bulas”. Este processo também ocorre na unidade 1.
- **Montagem e Solda:** Quando existe a necessidade de realizar uma operação de montagem e/ou de soldadura de componentes, as peças têm de ser enviadas novamente da unidade 1, onde ocorreu a preparação, para a unidade 2 onde são realizadas estas operações. Este tipo de operações ocorre com o auxílio de ferramentas e equipamentos especializados no caso da montagem, no caso da soldadura ocorre com a utilização de uma máquina de soldar. Independentemente das operações de fabrico ocorrerem neste ponto do processo, é necessário enviar novamente a peça para realizar uma operação de polimento manual, esta operação pode ocorrer tanto na unidade 1 como na unidade 2.
- **Lavagem:** Após as operações de polimento, as peças têm de passar por um processo de lavagem. Esta lavagem é efetuada com água e sabão, num banho de ultrassons. Aqui encontra-se novamente um ponto de decisão, se a peça se encontrar conforme, segue para um controlo da qualidade intermédio, caso a peça não se encontre conforme, segue para uma operação de avivagem. Esta operação ocorre na unidade 1.
- **Avivagem:** Caso seja necessária uma operação de controlo intermédio, ou se enviem diretamente as peças da lavagem, este processo ocorre em condições muito específicas, realizando-se com o auxílio de esmeriladoras, todavia ocorre em condições de iluminância muito reduzidas, criando-se assim uma zona escura no setor produtivo. Esta operação pode ocorrer na unidade 1 ou 2.
- **Lavagem:** Após a operação de avivagem, ocorre novamente uma operação de lavagem das peças semelhante à descrita anteriormente, todavia após esta

lavagem ocorrer, as peças seguem diretamente para um controlo final. Esta operação ocorre na unidade 1.

- **Controlo Final:** É nesta etapa do processo que se realiza a inspeção e controlo final das peças. Tal como na operação de avivagem, esta operação também decorre em condições de iluminância muito reduzidas, criando também uma zona escura. O controlo final, bem como a avivagem, são realizados de acordo com a especificação de fabricação do produto, sendo necessária uma baixa iluminância no polimento (avivagem), que é igual à existente no controlo da qualidade. Este controlo, é um controlo visual e manual de cada peça individualmente. Este processo ocorre na unidade 1.
- **Embalamento:** O embalamento das peças, que foram classificadas como conformes após a inspeção visual no controlo final, é desempenhado neste setor pelos trabalhadores do controlo final. Após o embalamento, as peças estão prontas para expedição. O embalamento ocorre na unidade 1.
- **Expedição:** Após o embalamento das peças, estas têm de ser enviadas da unidade 1 para a unidade 2, onde se situa o setor da expedição, onde as peças se encontram armazenadas à espera de seguirem para o cliente. Tal como indicado no primeiro ponto descrito, esta operação ocorre na unidade 2.

Observa-se um fluxo produtivo caracterizado por constantes transferências de peças em produção entre ambas as unidades. De acordo, com o fluxo produtivo apresentado, descrevem-se os respetivos postos de trabalho (PT) identificados no ponto seguinte.

#### **4.2.1 Caracterização dos Postos de Trabalho**

Os postos de trabalho presentes na empresa encontram-se descritos de acordo com a ordem sequencial do processo produtivo. Definiram-se na sua totalidade nove postos de trabalho (PT):

- PT1: Montagem
- PT2: Preparação
- PT3: Polimento Manual
- PT4: Polimento semiautomático
- PT5: Avivagem<sup>3</sup>
- PT6: Lavagem
- PT7: Controlo Intermédio/Final
- PT8: Expedição

---

<sup>3</sup> A operação de “Avivagem” é essencialmente um polimento/acabamento final.

- PT9: Solda

Para uma melhor visualização de todo o fluxo produtivo, a sua localização nas instalações e a respetiva localização dos PT definidos, encontra-se uma representação<sup>4</sup> das unidades 1 e 2, existindo uma correspondência entre o código de cores do fluxo produtivo e o PT respetivo, apresentando-se a unidade 1 na figura 22.

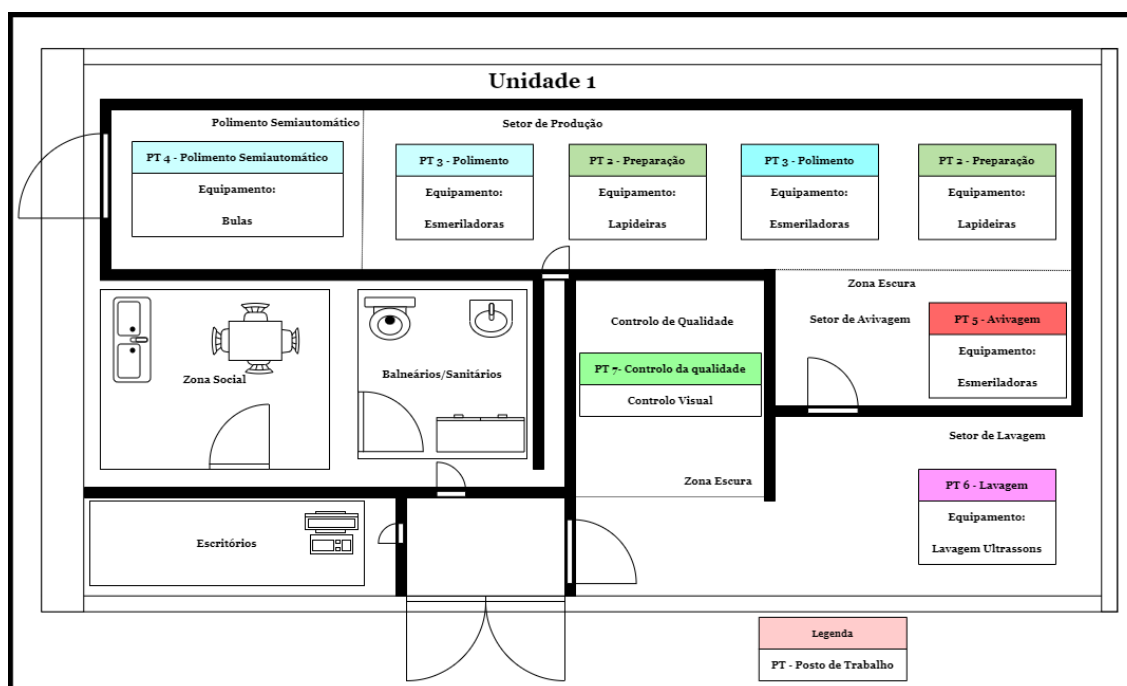


Figura 22 - Planta da Unidade 1 com a localização dos postos de trabalho.

Pode observar-se na figura anterior o *layout* produtivo da unidade 1, com o setor produtivo caracterizado pelas operações de preparação e polimento manual e semiautomático. Mas também pelo setor da avivagem, representado pela zona escura, onde se encontram condições de iluminância diminutas e semelhantes às existentes no setor do controlo da qualidade. O setor de lavagem encontra-se separado fisicamente do setor produtivo como representado na figura, imediatamente ao lado do setor da lavagem, encontra-se o controlo da qualidade que pode ser intermédio ou final, dependendo da etapa do processo produtivo em que se encontre. Representa-se na seguinte figura 23 a unidade 2.

<sup>4</sup> De notar que a representação da planta da unidade 1 e da unidade 2, não se encontra representada à escala, nem se refere a uma representação fiel das instalações, mas sim uma simplificação destas e do seu *layout* produtivo para uma permitir melhor compreensão do contexto laboral.

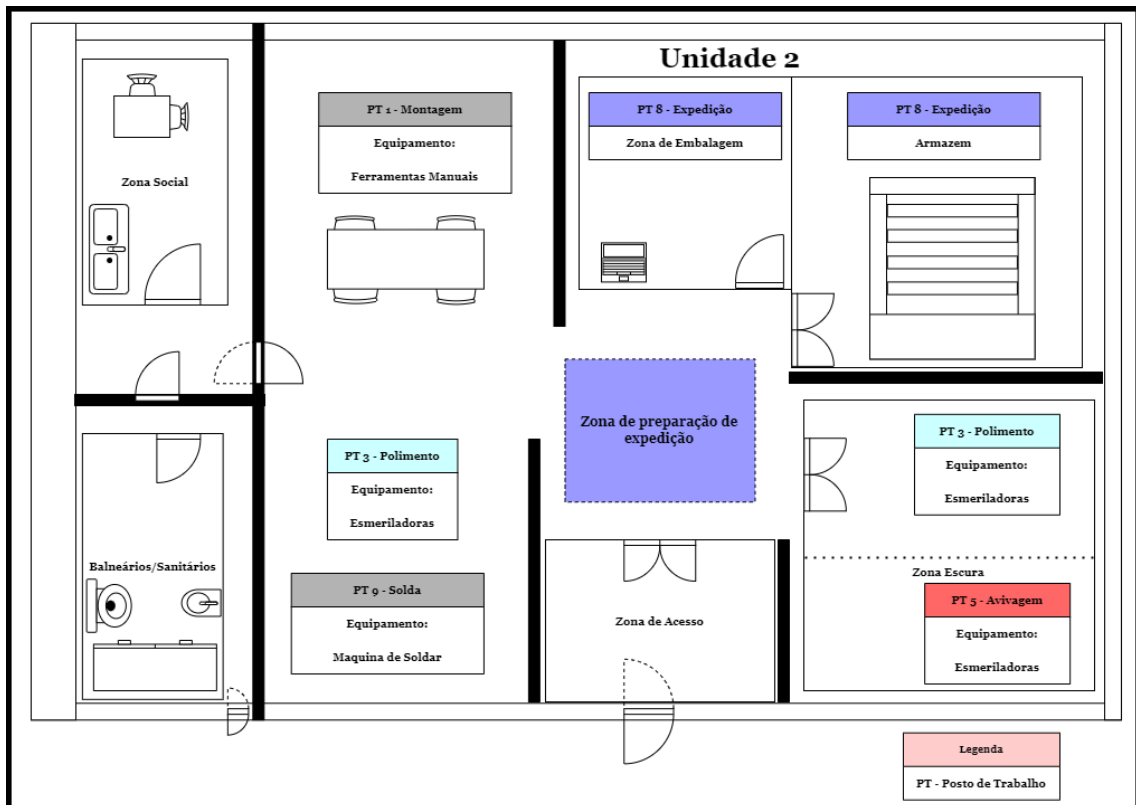


Figura 23 - Planta da Unidade 2 com a localização dos postos de trabalho.

É possível observar na figura anterior o *layout* da unidade 2, com a zona da expedição onde ocorre a receção da matéria-prima e se preparam as expedições. Também se observa a existência de uma zona de polimentos e de uma zona de avivagem que à semelhança da unidade 1, também apresenta uma iluminância reduzida. É também na unidade 2 que se encontra o setor da montagem, onde ocorre como o nome indica a montagem das peças. Existe também o setor da solda, onde ocorre a ligação de peças.

Assim, de acordo com a informação recolhida no local, apresentam-se de seguida os postos de trabalho:

- **PT1:** Realizam-se tarefas de montagem de peças, esta montagem é na sua maioria realizada à chegada da matéria-prima, recorrendo a equipamentos como prensas e outras ferramentas manuais. O tipo de equipamentos utilizados encontra-se descrito na tabela do Anexo I, estando identificados com os números 6 e 7. Caracteriza-se como um processo essencialmente manual, trabalhoso e de elevada precisão. É uma operação que precede muitas vezes o seguinte PT, variando em função do material que se está a produzir. Apresenta-se na figura 24, uma representação dos equipamentos utilizados.



Figura 24 - Equipamento de furação e montagem manual no setor de montagem.

- **PT2:** Caracteriza tarefas onde ocorre uma operação de “lixamento”, ocorrendo um desgaste inicial e mais agressivo das peças com o auxílio de lapideiras. Esta tarefa requer uma elevada precisão, todavia é todo ele um processo desempenhado com o auxílio de máquinas (lapideiras) que se encontram descritas no Anexo I identificadas com os números 10, 11, 12 e 13. Os operadores executam um contato ativo da peça com a superfície da lapideira, ocorrendo um desgaste de material através de um processo abrasivo. Este processo gera a libertação de poeiras. Apresenta-se na figura 25, uma representação dos equipamentos utilizados.



Figura 25 - Representação de uma lapideira no setor da preparação/polimento.



- **PT3:** Findada a preparação inicial das peças, segue-se uma operação de polimento. Este pode ser um polimento manual, com recurso a esmeriladoras. Este polimento ocorre através do contato da peça com a superfície rotativa do equipamento de polimento promovendo um alisamento da peça. Este tipo de equipamentos encontra-se representado no Anexo I, identificados com os números 17, 18, 19, 20, 26, 27 e 28. Esta operação tal como a anterior, por desgaste da peça, liberta resíduos na forma de poeiras. Apresenta-se na figura 26, uma representação dos equipamentos utilizados.



Figura 26 - Representação de uma esmeriladora utilizada no processo de polimento manual.

- **PT4:** Tal como no PT3, neste posto também se realiza um polimento, todavia, este ocorre de uma forma semiautomática, ou seja, o ciclo de operação de polimento e o contato entre a peça e o equipamento é todo ele definido pelo equipamento. Este tipo de equipamentos encontra-se representado no Anexo I, identificados pelos números 3 e 4. Cabe ao operador continuar a realizar a alimentação de peças novas para polimento, retirar as peças polidas, realizar as devidas inspeções visuais e controlar a operação do equipamento. Este processo, torna-se mais célere devido à automatização presente, todavia, o *input* e controlo visual do operador é tão essencial como nos respetivos PT previamente descritos.

O processo também gera libertação de poeiras. Apresenta-se na figura 27, uma representação dos equipamentos utilizados.



Figura 27 - Representação de uma “Bula” utilizada no processo de polimento semiautomático.

- **PT5:** As operações de Avivagem ocorrem na sua essência como as descritas no PT3, realizando-se um polimento com recurso a esmeriladoras. Existindo a particularidade da necessidade de uma fonte de luz externa ao processo de polimento reduzida, criando condições similares com as encontradas no processo de controlo. É neste PT que ocorre o acabamento das peças, promovendo um abrillhantamento da peça, podendo as peças seguir para um controlo intermédio ou final, dependendo da fase em que se encontre o processo produtivo. Os equipamentos aqui utilizados caracterizam-se por esmeriladoras. Os equipamentos utilizados encontram-se descrito no Anexo I, identificados com o número 26. O processo encontra-se representado na figura 28.



Figura 28 - Representação de uma esmeriladora utilizada no setor de avivagem.

- **PT6:** O processo de lavagem é caracterizado pela lavagem das peças com um banho de água e sabão, podendo esta ser realizada a quente (65°C), ou a frio. Este tipo de equipamentos encontra-se descrito no Anexo I, identificados com os números 14 e 15. Esta lavagem ocorre com o auxílio de um banho de ultrassons, colocando os suportes com as peças na extremidade da entrada das máquinas de lavagem por parte do operador. Após esta operação, apenas se requer uma programação da lavagem, visto o equipamento ser totalmente automático e uma recolha no fim das peças. Após este processo, as peças podem seguir para um controlo intermédio, ou para posterior avivagem. Os equipamentos aqui utilizados caracterizam-se por equipamentos de ultrassons tal como a representada na figura 29.



Figura 29 - Representação de um sistema de lavagem com recurso a ultrassons.

- **PT7:** O processo de controlo intermédio/final determina essencialmente a necessidade de posterior acabamento na zona de avivagem, ou no caso de se tratar de um controlo final, como a última etapa do processo produtivo antes da expedição de produto acabado. Este processo, de todos, é o que requer a mais elevada capacidade de concentração, atenção ao detalhe e dedicação. Dado que aqui é realizado o controlo visual, manual e minucioso de cada peça, ocorrendo uma rejeição desta em caso de imperfeição, o que pode requerer posterior retrabalho. Tal como descrito anteriormente no PT5, as condições de controlo da qualidade ocorrem em condições de iluminância mínimas exteriores ao processo e em condições similares ao processo de avivagem. Apresenta-se na figura 30 uma representação do processo.



Figura 30 - Representação do processo de controlo de qualidade intermédio/final.

- **PT8:** Após o controlo final das peças, é para o setor da expedição que todas as peças acabadas seguem. As tarefas desempenhadas aqui caracterizam-se por tarefas de armazenamento, inventário, preparação de expedições, controlo e gestão de armazém. É de salientar que é também neste PT, que a matéria-prima é rececionada e posteriormente encaminhada para o processo produtivo. Representa-se na figura 31 o tipo de tarefas neste setor.

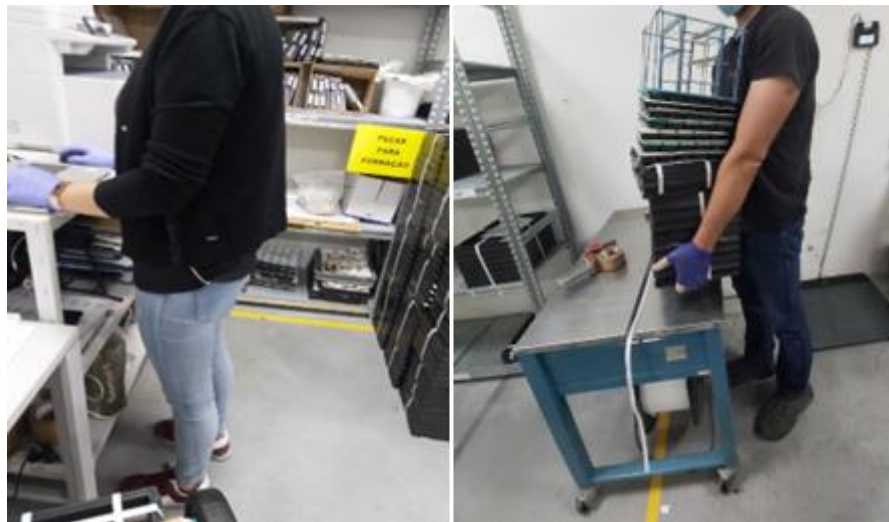


Figura 31 - Representação das atividades realizadas no setor da expedição.

- **PT9:** Neste PT realizam-se as operações de soldadura das peças através de um processo de brasagem, podendo este processo ocorrer logo no início do processo ou após já ter ocorrido algum tipo de polimento. Todavia, seja qual for a origem da entrada no processo de soldadura, qualquer peça que tenha sofrido este procedimento carece de posterior polimento manual. Como indicado na descrição do PT, esta tarefa consiste na utilização de processos de ligação na forma da operação com recurso a soldadura. Também aqui se exigem conhecimentos especializados na utilização deste tipo de equipamentos, com o tipo de equipamentos utilizados descritos no Anexo I, identificados com os números 24 e 25. O processo gera gases nocivos no processo. Na figura 32 apresenta-se o processo de soldadura.



Figura 32 - Representação do processo de soldadura.

Como é possível depreender, o processo produtivo na empresa não é linear, existindo múltiplos pontos no processo que ocorrem numa unidade ou na outra, existindo uma necessidade constante de pessoas a deslocarem-se entre ambas. É ainda possível compreender, pelas figuras apresentadas, que tipo de problemas que podem advir do processo de fabrico para os trabalhadores, encontrando-se estes problemas identificados no capítulo seguinte.

## 4.3 Enquadramento Legal da Empresa

Apresenta-se assim nesta subsecção o enquadramento legal da empresa. De acordo com os dados disponíveis, o tipo de estabelecimento industrial e a legislação que mais se adequa. A legislação e normas aplicáveis à empresa em matéria de higiene, segurança e saúde no trabalho encontram-se listadas na tabela 8.

Tabela 8: Enquadramento legal e normativo (Elaboração própria).

<b>Enquadramento Geral</b>	
Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro	Código do Trabalho.
Lei n.º 105/2009, de 14 de setembro	Regulamenta e altera o Código do Trabalho.
Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro	Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho.
Lei n.º 107/2009, de 14 de setembro	Aprova o regime processual aplicável às contraordenações laborais e de segurança social.
Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro alterada pela Portaria n.º 702/80 de setembro	Aprova o regulamento geral de segurança e higiene do trabalho nos estabelecimentos industriais.
<b>Segurança Contra Incêndios em Edifícios</b>	
Decreto-Lei n.º 224/2015, de 9 de outubro	Estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndio em edifícios.
Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro	Aprova o regime jurídico de segurança contra incêndios em edifícios.
Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro	Aprova o regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios.
<b>Iluminação</b>	
NP EN 12464-1:2017	Iluminação dos locais de trabalho.
BS EN 12464-1:2021	Especifica os requisitos de iluminação para locais de trabalho.
<b>Ruído</b>	
Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro	Prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído).
Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto	Regulamento Geral do Ruído.
Diretiva 2003/10/CE, de 06 de fevereiro	Prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído).
NP 1730-3:1996	Descrição e medição do ruído ambiente. Aplicação aos limites de ruído.
NP EN ISO 9612:2011	Determinação da exposição ao ruído ocupacional.
<b>Radiações Óticas</b>	
Lei n.º 33/2012, de 27 de outubro	Estabelece as prescrições mínimas para proteção dos trabalhadores contra os riscos para a saúde e a segurança devidos à exposição, durante o trabalho, a radiações óticas de fontes artificiais
<b>Vibrações</b>	
Decreto-Lei n.º 46/2006, de 24 de fevereiro	Prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devido a vibrações mecânicas
<b>Instalações Elétricas</b>	
Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro	Aprova as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
<b>Segurança de Máquinas Novas</b>	
Decreto-Lei n.º 75/2011, de 20 de junho	Procede à alteração dos artigos 3.º, 4.º, 12.º, 14.º e 19.º do Decreto-Lei n.º 103/2008, estabelecendo os requisitos essenciais de proteção ambiental aplicáveis à colocação no mercado e à entrada em serviço das máquinas de aplicação de pesticidas.

Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de junho	Estabelece as regras relativas à colocação no mercado e entrada em serviço das máquinas e respetivos acessórios
<b>Segurança de Máquinas Usadas</b>	
Portaria n.º 172/2000, de 23 de março	Define a complexidade e características das máquinas usadas que revistam especial perigosidade.
Decreto-Lei n.º 214/95, de 18 de agosto	Estabelece as condições de utilização e comercialização de máquinas usadas, visando a proteção da saúde e segurança dos utilizadores e terceiros.
<b>Sinalização de Segurança</b>	
Decreto-Lei n.º 141/95, de 14 de junho	Prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho.
Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de dezembro (alterada pela Portaria n.º 178/2015, de 15 de junho)	Sinalização de segurança e de saúde.
Portaria n.º 178/2015, de 15 de junho	Procede à primeira alteração à Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de dezembro que regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho.
Decreto-Lei n.º 88/2015, de 28 de maio	Procede à alteração do Decreto-Lei n.º 141/95, de 14 de junho, que estabelece as prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho, alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto.
<b>Equipamentos de Proteção Individual</b>	
Regulamento (EU) 2016/425, de 9 de março	Revoga a Diretiva 89/686/CEE do Conselho de 21 de dezembro, relativo aos equipamentos de proteção individual.
Lei n.º 113/99, de 3 de agosto	Procede à alteração do artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 348/93, de 1 de outubro, relativo à proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de proteção individual.
Portaria n.º 1131/93 alterada pela Portaria n.º 109/96, de 10 de abril e Portaria n.º 695/93 7, de 19 de agosto	Estabelece as exigências essenciais relativas à saúde e segurança aplicáveis aos equipamentos de proteção individual.
Portaria n.º 988/93, de 6 de outubro	Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde dos trabalhadores na utilização de Equipamento de Proteção Individual, previstas no Decreto-Lei n.º 348/93, de 1 de outubro.
Decreto-Lei n.º 348/93, de 1 de outubro	(Prescrições Mínimas de Segurança e Saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamento de proteção individual no trabalho.
<b>Movimentação Manual de Cargas</b>	
Lei n.º 113/99, de 3 de agosto	Procede à alteração do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro, relativo à proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores na movimentação manual de cargas.
Decreto-Lei n.º 330/93, de 27 de novembro	Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas.
<b>Medidas COVID-19</b>	
Decreto-Lei n.º 104/2021, de 27 de novembro	Altera as medidas no âmbito da pandemia da doença COVID-19.



# Capítulo 5

## Metodologia de Identificação, Análise e Avaliação de Riscos

Apresenta-se nesta seção as metodologias utilizadas na identificação, análise e avaliação de riscos. Para tal, procedeu-se a uma separação por tipologia: infraestruturas, equipamentos de trabalho, condições térmicas, exposição ao ruído, condições de Iluminância, movimentação manual de cargas (MMC), posturas de trabalho, fatores psicossociais relacionados com o trabalho.

### 5.1 Infraestruturas e Equipamentos de Trabalho

De forma a sistematizar a identificação dos perigos e dos respetivos riscos profissionais associados, foram utilizadas duas listas de verificação (LV), uma referente às infraestruturas do estabelecimento industrial, e uma outra referente aos equipamentos de trabalho. A LV referente às infraestruturas permitiu verificar o cumprimento da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro alterada pela Portaria n.º 702/80 de 22 de setembro, referente ao regulamento geral de segurança e higiene do trabalho nos estabelecimentos industriais, e auxiliar o processo de identificação de perigos e dos respetivos riscos associados. Estas listas de verificação devidamente preenchidas encontram-se disponíveis nos Anexos II até IX.

A LV referente à utilização de equipamentos permitiu verificar o cumprimento do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro, referente às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho, e auxiliar o processo de identificação de perigos e dos respetivos riscos associados à utilização de equipamentos de trabalho. Estas listas de verificação devidamente preenchidas encontram-se disponíveis desde o Anexo X até ao XIX.

A avaliação de riscos foi realizada com o recurso à aplicação da metodologia descrita no Anexo E da Norma *British Standard* 8800:2004. Esta metodologia permite realizar uma avaliação qualitativa dos riscos identificados através de uma matriz de probabilidade de ocorrência de risco, considerando assim a probabilidade da ocorrência (altamente improvável, improvável ou provável). E classificando a natureza gravidade do dano

(menor, média ou elevada), atribuindo um valor ao dano numa escala de 1 a 5. O nível de risco resulta da conjugação destes 2 fatores, conforme se apresenta na tabela 9.

Tabela 9 – Matriz para a avaliação do nível de risco (adaptado de BSI, 2004).

		Gravidade do Dano		
		Menor	Média	Elevada
Probabilidade de Ocorrência	Altamente improvável	5	4	3
	Improvável	4	3	2
	Provável	3	2	1

Os riscos são depois categorizados em aceitáveis e não aceitáveis, conforme o nível de risco que resulta da avaliação anterior. E com base no nível de riscos é definida a priorização das medidas a implementar, conforme apresentado na tabela 10.

Tabela 10 – Matriz da priorização da implementação de medidas corretivas conforme o nível de risco (adaptado de BSI, 2004).

1	Não Aceitável	Intolerável	Implementar medidas imediatamente
2		Substancial	Implementar medidas a curto-prazo
3		Moderado	Implementar medidas a médio-prazo
4	Aceitável	Tolerável	Recomendar a implementação de medidas
5		Trivial	

## 5.2 Condições Térmicas

Também se procedeu a uma avaliação das condições ambientais de acordo com as recomendações existentes no Guia da Indústria Responsável (Araújo and Lança, 2016), o tipo de equipamento de medição utilizado, bem como a metodologia de medição ocorreu de acordo com o recomendado no Anexo A da norma EN ISO 7726:2001. Procedeu-se à medição da temperatura (°C) e da percentagem da humidade relativa (HR) através da utilização de um equipamento de medição da marca TFA, modelo *Digitales Thermo-Hygrometer* capaz de medir amplitudes térmicas entre os -10°C e os +70°C com um erro de  $\pm 1^\circ\text{C}$ , e capaz de medir HR entre os 20 e os 99% com um erro de  $\pm 4\%$ . Procedeu-se à medição da temperatura nos locais de trabalho no período da manhã, é de notar que esta medição ao ocorrer no período da manhã, ocorreu nas condições mais favoráveis possíveis, ou seja, a tendência no período da tarde é para um claro agravamento nas condições do conforto térmico. A medição ocorreu após a estabilização

do valor da temperatura no equipamento, evitando-se a colocação do equipamento de medição diretamente em baixo de fontes de entrada de ar fresco.

### **5.3 Exposição ao Ruído**

A medição das condições de ruído ocorrem de acordo com as práticas indicadas no Guia da Indústria Responsável (Araújo and Lança, 2016), bem como de acordo com as indicações presentes no Anexo I do Decreto-Lei 182/2006 de 6 de setembro. O nível de ruído dB(A) mediu-se com recurso a um sonómetro da marca *CEM*, com uma capacidade de medição entre os 40 e os 130 dB, com uma malha de ponderação de frequência do tipo A, com um erro de  $\pm 3,5$  dB a 1kHz. De maneira sucinta, a medição ocorreu com a colocação do sonómetro na posição da orelha mais exposta como indicado no Decreto-Lei, realizando-se um varrimento em torno da posição de medição. Esta medição ocorreu em todos os PT.

### **5.4 Condições de Iluminância**

A medição da iluminância (Lux) referente ao tipo de tarefas desempenhadas foi realizada de acordo com as indicações presentes na norma BS EN *Light and lighting - Lighting of work places* e ocorreu com o auxílio de um luxímetro da marca *Digital Light Meter* de modelo LX1330B. Este equipamento apresenta uma sensibilidade de 0,1 Lux até aos 200.000 Lux, medindo-se em cada setor o nível de luminância. A medição da luminância ocorreu em cada PT, diretamente sobre a incidência da fonte luminosa bem como nos corredores de circulação.

### **5.5 Movimentação Manual de Cargas**

Através da revisão da literatura, identificaram-se várias ferramentas capazes de auxiliar na avaliação da movimentação manual de cargas (MMC), tendo sido selecionada a Equação de NIOSH revista por ser aquela que é a mais utilizada e mais expedita de aplicar. De acordo com Waters, Putz-Anderson and Garg (2021) a equação da NIOSH apresenta dois componentes: o *Recommended Weight Limit* (RWL) e o *Lifting Index* (LI). O RWL é definido pela equação:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \quad [1]$$

Onde LC é constante de carga (23 kg), HM é o multiplicador horizontal, VM é o multiplicador vertical, DM é o multiplicador de distância, AM é o multiplicador de assimetria, FM é o multiplicador de frequência (valor tabelado) e CM é o multiplicador de acoplamento (valor tabelado).

O índice LI é definido pela equação:

$$LI = L/RWL [2]$$

Onde L é o peso do objeto que é movimentado.

Os valores obtidos nos vários multiplicadores darão indicações sobre a necessidade de implementação de medidas de redesign do trabalho, ou não, e em o que é que estas deverão consistir, conforme se apresenta de seguida:

- $HM < 1$ : aproximar a carga do trabalhador removendo quaisquer barreiras horizontais ou reduzindo o tamanho do objeto. As elevações da carga próximas do pavimento devem ser evitadas, se não for possível, o objeto deve caber facilmente entre as pernas;
- $VM < 1$ : deve-se subir ou descer a origem ou destino da elevação. Evitar o levantamento da carga perto do chão ou acima dos ombros;
- $DM < 1$ : reduzir a distância entre a origem e o destino da carga;
- $AM < 1$ : aproximar a origem e o destino da elevação para reduzir o ângulo de torção, ou afastar a origem e o destino para forçar o trabalhador a girar os pés e a fixá-los, em vez da rotação do tronco;
- $FM < 1$ : reduzir a taxa de frequência de levantamento, reduzir a duração do levantamento ou proporcionar períodos de recuperação mais longos (ou seja, períodos de trabalho leve);
- $CM < 1$ : melhorar o acoplamento mão-objeto fornecendo recipientes ideais com alças ou recortes de alças ou melhorar as alças para objetos irregulares.

Se o RWL no destino for menor do que na origem deve-se eliminar a necessidade de controlo significativo do objeto no destino redesenhando o trabalho ou modificando as características do recipiente ou objeto.

Ainda de acordo com os autores para a análise ao valor de LI deve ser feita de acordo com:

- $LI \leq 1$ : significa que a carga é aceitável para a maioria das pessoas;
- $1,1 < LI \leq 1,5$ : recomenda-se avaliar a carga e introduzir alterações a médio prazo;
- $1,5 < LI \leq 2,9$ : devem ser introduzidas modificações a curto prazo para reduzir o risco no desenvolvimento de LMERT. Se possível este tipo de tarefas deve ser redesenhado, em caso de impossibilidade em redesenhar a tarefa, os trabalhadores que desempenhem a mesma devem ser submetidos a controlo periódico;

- $LI \geq 3$ : a carga representa um risco para a maioria das pessoas, devendo tomar-se medidas imediatamente. Este tipo de tarefa é inaceitável do ponto de vista Ergonómico e deve ser modificada.

Apresenta-se em anexo XXI a equação do NIOSH e os respetivos componentes em maior detalhe. Utilizou-se a como ferramenta o *software ErgoFellow 3.0*, conforme indicado pelos autores Rajendran *et al.* (2021), o qual permitiu calcular o (RWL) e o (LI) da equação de NIOSH revista. Na figura 33 apresenta-se a interface do *software*.

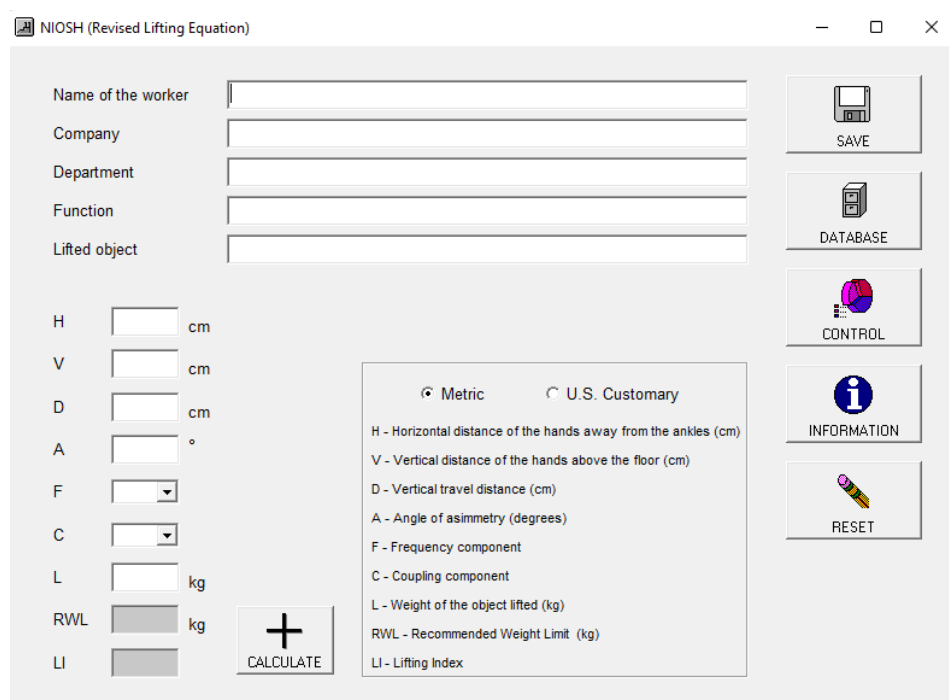


Figura 33 – Representação da interface do *software ErgoFellow 3.0* para a equação de NIOSH revista.

Aplicou-se esta ferramenta aos PT onde se realizam frequentemente movimentações de cargas, ou seja, aos trabalhadores do PT 6 (lavagem) e aos trabalhadores do PT 8 (expedição). Os trabalhadores no PT 6, que necessitam frequentemente de transportar os *shuttles* de lavagem de peças entre o circuito final e inicial no equipamento de lavagem, o peso das cargas varia entre os 5 kg e os 10 kg, com uma frequência entre 10 e 15 cargas por hora e por equipamento de lavagem.

Na análise realizada aos trabalhadores no PT 8, consideraram-se as cargas envolvidas no desempenho das tarefas na preparação de expedições, receção de matéria-prima, armazenamento de materiais e organização do armazém. O peso destas cargas varia entre os 2 kg e os 15 kg, dependendo da tarefa, ao longo de 8 horas de trabalho. Além da medição dos parâmetros necessários para a avaliação, procedeu-se também a um registo

fotográfico da postura adotada por cada trabalhador no desempenho da respetiva tarefa, permitindo uma mais fácil visualização e análise da postura do mesmo.

## 5.6 Posturas de Trabalho

A avaliação da postura de trabalho não se realizou em todos os trabalhadores por uma questão de recursos e limitações de tempo. Por isso, para selecionar a amostra de trabalhadores aplicou-se o princípio do utilizador limitador. Este princípio foi definido por Pheasant (2003, p.23), que o descreveu da seguinte forma: “O utilizador limitador é o membro hipotético da população, que pela virtude das suas características físicas (ou mentais), impõe as restrições mais severas no desenho de artefactos. Nas restrições de espaço livre a pessoa mais corpulenta é o utilizador limitador; nas restrições de alcance a pessoa mais pequena é o utilizador limitador”. Tendo como referência este princípio e considerando a realidade existente na empresa, definiu-se a matriz presente na tabela 11 com os critérios de seleção dos utilizadores. Os utilizadores limitadores com as dimensões antropométricas mais pequenas, foram identificados como sendo do tipo 1, e os utilizadores limitadores com as dimensões antropométricas maiores, identificados como sendo do tipo 2. Para garantir que a avaliação contemplava uma amostra representativa de utilizadores limitadores, além das dimensões antropométricas, foram ainda usados como critérios de seleção, o género e a idade. Com o auxílio de um representante da empresa, foram selecionados os oito colaboradores, que melhor se enquadravam nestes critérios.

Tabela 11 – Critério na seleção do utilizador limitador (Fonte: Elaboração própria).

PT				
Género	Mulheres		Homens	
Tipologia/Idade	Mais nova	Mais velha	Mais novo	Mais velho
Tipo 1				
Tipo 2				

Esta matriz foi utilizada para a análise e avaliação das posturas de trabalho através da aplicação do método RULA. Tendo sido avaliada a postura adotada pelo colaborador no desempenho das suas tarefas, bem como ao registo fotográfico da postura deste. O resultado final foi posteriormente calculado através de um *software*, tendo sido atribuído um *score* em função da avaliação realizada.

### 5.6.1 Aplicação do Método RULA

Considerando o tipo de trabalho desempenhado na empresa, após uma análise da literatura, identificou-se o método RULA como sendo a metodologia mais adequada para a avaliação da postura dos membros superiores dos trabalhadores que executam tarefas repetitivas, como é o caso das operações de polimento. A utilização deste método de avaliação também pode ser realizada com recurso à utilização de *software ErgoFellow 3.0*, tal como foi utilizado por Drašković *et al.* (2020). Apresenta-se na figura 34 uma representação da interface do RULA.

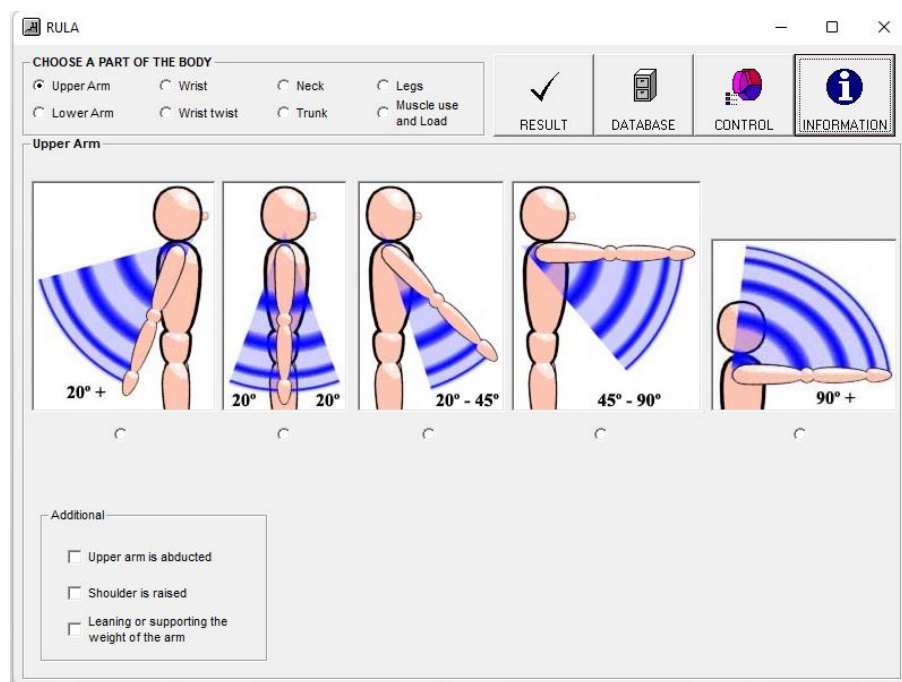


Figura 34 – Representação da interface do *software* da aplicação do RULA no *software Ergo Fellow 3.0*.

A avaliação ergonómica pelo método RULA ocorreu com auxílio do *Ergo Fellow 3.0*, que permitiu avaliar sete posturas diferentes: a posição do braço (segundo o ângulo do ombro), a posição do antebraço (segundo ângulo do cotovelo), a posição do pulso, a rotação do pulso, a posição do pescoço, a posição do tronco e a posição das pernas. Esta avaliação realizou-se aos trabalhadores dos PT 1 (montagem), PT 2 (preparação), PT 3 (polimento) e PT 9 (solda), os quais desempenhavam apenas tarefas na postura sentada, esta avaliação encontra-se acompanhada de registo fotográfico de cada trabalhador avaliado.

### 5.6.2 Aplicação do Método REBA

Ao invés do ponto anterior que descreve a análise a posturas exclusivamente sentadas, a ferramenta mais adequada, para avaliar as tarefas que são desempenhadas essencialmente na posição em pé, é o método REBA. De acordo com Santos (2020) o

REBA é uma ferramenta de aplicação simples e de cariz económico, permitindo a utilização desta na avaliação de um elevado número de PT, não existindo qualquer tipo de interferência no desempenhar das tarefas. A utilização do REBA com recurso ao *software ErgoFellow 3.0* encontra-se descrita pelos autores Landekić *et al.*, (2019), encontrando-se representado na figura 35 a interface da aplicação do REBA.

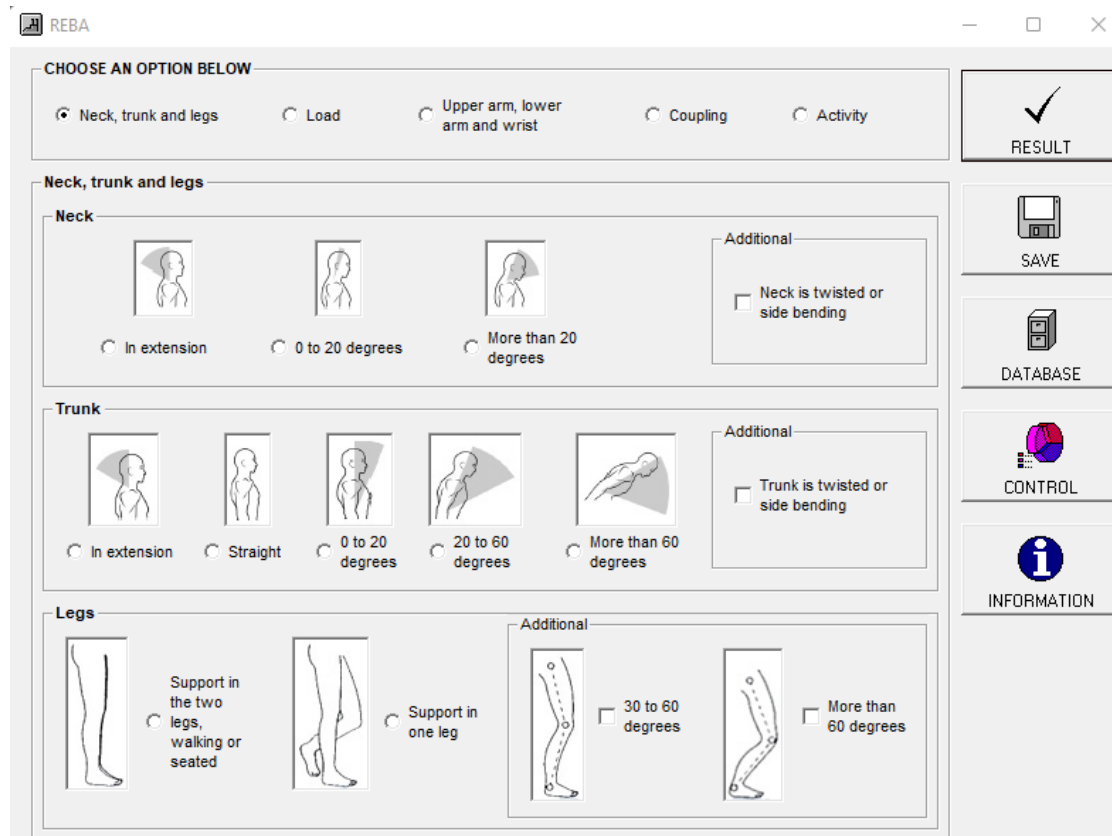


Figura 35 – Representação da interface do *software Ergo Fellow 3.0* na aplicação do REBA.

O método REBA permite avaliar as posturas do tronco, pescoço, membros inferiores, membros superiores (braços, antebraços e pulsos) e a carga exercida no desempenhar da tarefa. Esta avaliação ocorreu nos PT 4 (polimento semiautomático), no PT 6 (lavagem) e no PT 8 (expedição), onde se desempenham tarefas na postura em pé. Considerando o número reduzido de colaboradores em cada um destes PT, realizou-se a avaliação em todos. Registou-se também fotograficamente a postura de cada um destes trabalhadores.

## 5.7 Fatores Psicossociais Relacionados com o Trabalho

A avaliação dos fatores psicossociais relacionados com o trabalho foi realizada através da aplicação da versão média do questionário COPSOQ III validado para Portugal (Cotrim *et al.* 2022), o qual foi elaborado de acordo com as linhas de orientação da Declaração de Helsínquia e aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa (código de protocolo 9/2021 de 3 de fevereiro de 2021).



O questionário na sua versão média é composto por nove domínios (exigências no trabalho, organização e conteúdo do trabalho, relações interpessoais e liderança, interface indivíduo/trabalho, valores no local de trabalho, personalidade, saúde e bem-estar e comportamentos ofensivos), vinte e nove dimensões e setenta e seis itens. Apresentam-se as dezassete dimensões que avaliam a insatisfação:

- Exigências Quantitativas **(EQ)**;
- Ritmo de Trabalho **(R)**
- Exigências Cognitivas **(EC)**
- Exigências Emocionais **(EE)**
- Conflitos de Papéis Laborais **(CPL)**
- Qualidade da Liderança **(QL)**
- Suporte Social de Colegas **(SSC)**
- Suporte Social de Superiores **(SSup)**
- Sentido de Pertença a Comunidade **(SPCom)**
- Insegurança Laboral **(IL)**
- Insegurança com as Condições de Trabalho **(ICL)**
- Confiança Horizontal **(CH)**
- Conflito Trabalho – Família **(CTF)**
- Problemas de Sono **(Sono)**
- *Burnout* **(Burnout)**
- *Stress* **(Stress)**
- Sintomas Depressivos **(SD)**

Apresenta-se também as catorze dimensões que avaliam a satisfação:

- Influência no Trabalho **(IT)**
- Possibilidades de Desenvolvimento **(PD)**
- Controlo sobre o Tempo de Trabalho **(CTT)**
- Significado do Trabalho **(ST)**
- Compromisso face ao Local de Trabalho **(CLT)**
- Previsibilidade **(Prev)**
- Reconhecimento **(Rec)**
- Transparência do Papel Laboral **(Transp)**
- Qualidade do Trabalho **(QT)**
- Confiança Vertical **(CV)**
- Justiça Organizacional **(JO)**
- Satisfação com o Trabalho **(Sat)**
- Autoavaliação da Saúde **(Saúde)**

- **Autoeficácia (AE)**

Ainda que tenha sido indicado no Capítulo 4, referente à caracterização da força de trabalho da empresa, a existência de 87 colaboradores, o número destes aumentou face à informação presente no relatório único. À data da realização da avaliação dos riscos psicossociais relacionados com o trabalho, a empresa incorporou mais trabalhadores, resultando numa totalidade de 117 colaboradores existentes para o preenchimento do questionário, dos quais 99 responderam ao inquérito total ou parcialmente, com os restantes 18 não entregues/respondidos.

A caracterização sociodemográfica dos 99 indivíduos que responderam ao questionário é a seguinte:

- Género: 49 indivíduos do sexo masculino e 50 do sexo feminino;
- Estado Civil: 25 trabalhadores solteiros, 60 trabalhadores casados, 9 trabalhadores divorciados, 1 trabalhador viúvo. Dos 99 trabalhadores que constituíram a amostra, 4 não responderam a esta questão.
- Faixa Etária: dos 20 aos 29 anos: 16 trabalhadores; dos 30 aos 39 anos: 43 trabalhadores dos 40 aos 49 anos: 26; dos 50 aos 59 anos: 11 trabalhadores; dos 60 aos 65 anos: 2 trabalhadores. Dos 99 trabalhadores que constituíram a amostra, 1 não respondeu a esta questão.
- Habilitações Literárias: 9º ano de escolaridade: 32 trabalhadores; 12º ano de escolaridade: 50 trabalhadores; curso técnico superior profissional (CTSP): 5 trabalhadores; Licenciatura/Bacharelato: 2 trabalhadores; Mestrado: 1 trabalhador. Dos 99 trabalhadores que constituíram a amostra, 2 não responderam a esta questão. Os respondentes encontram-se afetos da seguinte forma: 6 à administração e 89 a setores fabris.

Experimentalmente, procedeu-se à distribuição do questionário COPSOQ III na sua versão média aos trabalhadores para o preenchimento destes, levou-se em consideração o pedido da empresa para que os questionários ficassem disponíveis para preenchimento durante um período de tempo alargado na empresa, com a entrega dos mesmos no dia 27 de junho de 2022 e a recolha dos mesmos no dia 22 de julho de 2022. Após o preenchimento e receção dos mesmos, procedeu-se a uma verificação e validação das respostas. Após esta validação, procedeu-se a uma transposição das respostas para uma base de dados informática, permitindo o tratamento estatístico destes.

Atribuiu-se os respectivos pesos às questões individualmente referentes às escalas de satisfação e de insatisfação. Calculou-se a média de cada resposta e a respectiva média das médias e o desvio padrão, apresentou-se os resultados na forma de tabela para as escalas de insatisfação e outra para as escalas de satisfação.



## Capítulo 6

# Condições de Higiene e Segurança no Trabalho

Neste capítulo apresenta-se a identificação dos perigos e riscos existentes na empresa ao nível das infraestruturas e equipamentos de trabalho, através da aplicação das LV em todos os processos do setor produtivo da empresa. Seguindo-se a análise e avaliação de riscos de acordo com a norma *BS 8800*. Finalizando com a preconização de medidas corretivas e preventivas.

### 6.1 Unidade 1

A identificação de riscos da unidade 1 foi realizada com recurso ao preenchimento da LV1 até à LV5 (Anexo II a Anexo VI) referente às infraestruturas e das LV's (10, 11, 14, 15 e 16) (Anexos XI, XII, XIV, XV e XVI) referente aos equipamentos de trabalho.

#### 6.1.1 Preparação, Polimento e Avivagem

**Perigo (Ponto G.1 da LV 1):** Emissão de poeiras no local de trabalho e respetiva sujidade nas bancadas. Conforme se pode observar na figura 36, a origem das poeiras resultantes da sujidade no processo de polimento, onde na figura da esquerda é possível observar a pasta de polimento antes de ser utilizada e na figura da direita, observa-se o desgaste da pasta sempre que é utilizada nos equipamentos. Encontra-se visível a sujidade resultante deste processo na pasta, na superfície de trabalho e na zona de aspiração do equipamento resultante deste processo.



Figura 36 – Tipo de pastas utilizadas no processo de polimento, responsáveis pela sujeira e poeira resultante do processo de polimento.

**Riscos:**

- Desenvolvimento de doenças respiratórias por inalação de poeiras.

Tabela 12 – Matriz do nível de risco de inalação de poeiras resultantes do processo de polimento.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade de ocorrência:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 23º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “Todos os gases, vapores, névoas ou poeiras que se produzam ou desenvolvam no decorrer das operações industriais ou no aquecimento do ambiente devem ser captados, tanto quanto possível, no seu ponto de formação ou eliminados pela utilização de outros meios, de modo a evitar a poluição da atmosfera dos locais de trabalho e sem causar prejuízo ou incômodos para terceiros”. No artigo 150º, da mesma Portaria, “Os trabalhadores expostos a risco de inalação de poeiras, gases ou valores nocivos devem dispor de máscaras ou outros dispositivos adequados à natureza do risco”. Verificou-se a não utilização de máscara de proteção respiratória adequada para a proteção da inalação de poeiras por parte dos operadores, ou mesmo a não utilização de qualquer tipo de máscara. Não existe um sistema de extração localizado no ponto de origem das poeiras.

**Medidas a implementar:**

- Aplicar um sistema de extração localizado em cada PT.
- Reforçar a limpeza dos PT;

- Garantir a utilização da máscara de proteção com filtro de partículas adequado;
- Realizar ações de sensibilização sobre os riscos resultantes da inalação de poeiras;
- Ministrando formação aos trabalhadores sobre a correta utilização e manutenção dos EPI de proteção respiratória.

**Prazo de Implementação:**

- Implementar medidas imediatamente.

**Perigo (Ponto G.2 da LV1):** Sujidade nas paredes e janelas da instalação fabril. Apresenta-se na figura 37, um exemplo de uma parede localizada na linha de produção com sujidade. Esta sujidade pode levar à formação de um biofilme de fungos e bactérias em caso de falha na remoção da sujidade e presença de humidade, resultando numa possível libertação de esporos no caso dos fungos e/ou da colonização das vias respiratórias por parte de bactérias em caso de suscetibilidade do trabalhador.



Figura 37 – Exemplo de sujidade nas paredes do setor produtivo.

**Riscos:**

- Desenvolvimento de doenças respiratórias;
- Biológico.

Tabela 13 – Matriz do nível de risco de inalação de partículas presentes nas paredes.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>3 – Moderado</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Menor	

De acordo com o artigo 135º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “As paredes, tetos, janelas e superfícies envidraçadas devem ser mantidos limpos e em bom estado de conservação”. São realizadas operações de limpeza com uma periodicidade bianual, que são claramente insuficientes, dada a acumulação de sujidade, resultante da natureza do trabalho desenvolvido.

#### **Medidas a implementar:**

- Garantir a utilização da máscara de proteção respiratória com filtro de partículas adequado;
- Promover uma limpeza geral de todas as superfícies;
- Definir planos de higienização das superfícies com uma periodicidade mais adequada, recomendando-se uma limpeza diária do PT, com limpezas semanais mais exaustivas e finalmente limpezas mensais e mais profundas.

#### **Prazo de Implementação:**

- Implementar medidas a médio prazo.

**Perigo (Ponto I.1 da LV 1):** Verificou-se no setor produtivo que o acondicionamento dos materiais nas estruturas de armazenamento estático não ocorre de uma forma correta. Verificando-se que os materiais armazenados se encontram encostados junto à parede, devido à não existência de barras laterais, nem de uma ancoragem da estrutura à parede, garantindo uma armazenagem segura e estável dos materiais como representado na figura 38.





Figura 38 – Representação do material armazenado em estantes sem proteção lateral na linha de produção.

**Riscos:**

- Queda de objetos (materiais ou estrutura de armazenamento), sobre as zonas de circulação e trabalho.

Tabela 14 - Matriz do nível de risco na queda de objetos.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Improvável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 15º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “Os locais de passagem devem ser protegidos contra a queda ou projeção de materiais por meio de resguardos ou pela adoção de outras medidas”. Ainda de acordo com o artigo 86º da mesma Portaria, “Os materiais devem ser empilhados sobre bases resistentes, devendo, além disso, verificar-se se o seu peso não excede a sobrecarga prevista para os pavimentos. Não se deve permitir o empilhamento de materiais contra paredes ou divisórias dos edifícios que não estejam convenientemente dimensionados para resistir aos impulsos laterais. A altura do empilhamento dos materiais não deve comprometer a estabilidade da pilha”. Verificam-se situações semelhantes à representada na figura 34 um pouco por todo o setor produtivo.

**Medidas a implementar:**

- Delimitar a área de armazenamento e o corredor de circulação com pintura amarela;
- Instalação de meios materiais como malhas que impeçam que a carga armazenada se possa desprender e cair sobre os caminhos de circulação;
- Proceder à imobilização da carga para impedir a queda desta através de dispositivos de retenção como redes e cintas;
- Respeitar o plano de carga estabelecido pelo fabricante da estrutura;
- Assegurar uma distribuição de cargas entre as prateleiras, com as mais pesadas em baixo e as mais leves em cima;
- Afixar a carga máxima por prateleira em local visível;
- Adicionar protetores laterais nas estantes.

**Prazo de Implementação:**

- Implementar medidas a curto prazo.

**Perigo (Ponto J.1 da LV 1):** Ocorrência do fenómeno de encadeamento na circulação entre setor produtivo e da lavagem, dado que se verifica uma variação da iluminância entre 60 lux (no corredor na zona da avivagem) e 750 lux (zona do polimento semiautomático). Esta variação acentuada poderá originar encadeamento e resultar em fenómenos de cegueira temporária.

De acordo com o artigo 20º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “A iluminação geral deve ser de intensidade uniforme e estar distribuída de maneira a evitar sombras, contrastes muito acentuados e reflexos prejudiciais”. Considera-se ainda a existência de um fator limitador resultante de condições de trabalho impostas pelo processo produtivo, no setor da avivagem é necessário que as operações sejam executadas com uma baixa iluminância. Esta limitação é imposta pela necessidade de garantir que não existe uma interferência de iluminância externa (como a iluminância emanada a partir de outras fontes luminosas) no processo, assegurando que o polimento ocorre nas mesmas condições de iluminância a que é realizado o controlo da qualidade. Todavia, este setor da avivagem encontra-se inserido no setor produtivo, onde se encontra o setor do polimento manual, preparação e polimento semiautomático, onde esta restrição não existe. Promovendo uma rápida passagem entre baixas e altas iluminâncias num reduzido espaço sem período de adaptação.

**Riscos:**

- Queda ao mesmo nível em caso de necessidade de evacuação das pessoas numa situação de emergência;
- Choque contra as superfícies.

Tabela 15 – Matriz do nível de risco de ocorrência de encadeamento.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>3 – Moderado</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Menor	

**Medidas a implementar:**

- Corredor com variação na iluminância gradual;
- Colocação de guias fluorescentes nos corredores de circulação.

**Prazo de Implementação:**

- Medidas a médio prazo.

**Perigo (Ponto J.6 da LV I):** Pânico e confusão em caso de necessidade de evacuação das pessoas numa situação de emergência. Não existe marcação de linhas guia no setor produtivo que encaminhem os trabalhadores para uma saída de emergência, resultando numa possível desorientação em caso de evacuação de emergência.

**Riscos:**

- Choque contra as superfícies;
- Choque contra máquinas.

Tabela 16 – Matriz do nível de risco de pânico em caso de evacuação.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Substancial	

De acordo com o artigo 10º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “As vias de passagem no interior das construções, as partes de comunicação interior e as saídas devem ser em número suficiente e dispostas de modo a permitir a evacuação rápida e segura dos locais de trabalho; as distâncias a percorrer para atingir a saída devem ser tanto menores quanto maior for o risco de incêndio ou de explosão.”. Considerando o *layout* do setor

produtivo e a iluminância presente, a possibilidade de em caso de necessidade de evacuação de emergência um real pânico na identificação das saídas de emergência.

**Medidas a implementar:**

- A implementação de guias ao longo dos corredores em direção às saídas de emergência, preferencialmente de material fluorescente.

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto J.11 da LV 1):** Choque contra superfícies, obstáculos e partes de ativas de máquinas em caso em evacuação, como representado na figura 39.



Figura 39 – Representação de uma zona ativa de uma máquina em corredor de circulação.

**Riscos:**

- Choque contra arestas vivas de máquinas;
- Choque contra superfícies;
- Risco elétrico.

Tabela 17 – Matriz do nível de risco de choque contra equipamento em caso de evacuação.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Improvável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 11º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “Em redor de cada máquina ou de cada elemento de produção deve ser reservado um espaço suficiente, devidamente assinado, para assegurar o seu funcionamento normal e permitir as afinações e reparações correntes, assim como o empilhamento dos produtos brutos em curso de fabricação ou acabados.”

**Medidas a implementar:**

- Sinalização das partes ativas e perigosas das máquinas nos corredores de circulação;
- Remoção de obstáculos presentes no corredor de circulação.

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto K.1 da LV 1):** Exposição a um nível de ruído acima do limiar de nocividade no setor produtivo. Mediu-se o ruído no setor produtivo, e verificou-se que o valor mais baixo registado foi de 80,4 dB(A) na zona da avivagem e o valor mais elevado de 86,2 dB(A) na zona da preparação. Apesar da obrigatoriedade de utilização de protetores auditivos, não se verificou a utilização destes por parte de qualquer colaborador.

**Riscos:**

- Perda de audição progressiva;
- Danos ao nível do aparelho auditivo.

Tabela 18 – Matriz do nível de risco de perda de audição.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 26º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “Nos locais de trabalho devem eliminar-se ou reduzir-se os ruídos e limitar-se a sua propagação pela adoção de medidas técnicas apropriadas. Quando as medidas técnicas de proteção aplicáveis não forem suficientes, deve limitar-se o tempo de exposição ao ruído e os trabalhadores usarem protetores adequados”. Ainda na mesma Portaria no artigo 146º “As pessoas que trabalhem num meio de ruído intenso e prolongado devem, normalmente, usar protetores auriculares apropriados.”. De acordo com a alínea c) do ponto 1 do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 182/2006 de 6 de setembro, o valor de ação

inferior referente à exposição pessoal diária ( $L_{EX,8h}$ ) e semanal de um trabalhador ( $\bar{L}_{EX,8h}$ ) é 80 dB (A).

**Medidas a implementar:**

- Ações de formação e sensibilização para os riscos da exposição ao ruído e os seus efeitos na saúde;
- No processo de seleção dos equipamentos de trabalho deve ser incluído o requisito o nível de ruído emitido pelo mesmo, de modo a minimizar a exposição dos trabalhadores ao ruído;
- Aplicação de medidas técnicas de redução do ruído, como barreiras acústicas, encapsulamento e revestimento com material de absorção sonora;
- Seleção de protetores auditivos adequados com o envolvimento dos colaboradores;
- Utilização dos protetores auditivos adequados ao nível de ruído.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto L.1 e M.1 da LV 1):** O clima no setor produtivo é muito quente e seco. Foram efetuadas medições no setor produtivo, tendo verificado no setor da preparação os valores mais baixos de temperatura e de humidade relativa, de 25,6 °C e 38%, respetivamente, e os valores mais elevados na zona de avivagem com uma temperatura de 27,3°C e uma humidade relativa de 41%. Registou-se uma elevada incidência de queixas, por parte dos colaboradores, acerca do desconforto térmico sentido, bem como da ocorrência de elevadas taxas de sudação, fenómeno este que é exacerbado pela natureza do trabalho executado.

**Riscos:**

- Desconforto e mal-estar psicológico;
- Absentismo elevado;
- Redução da produtividade;
- Maior suscetibilidade a outras patologias;
- Aumento na frequência de acidentes;
- Fadiga induzida pelas temperaturas elevadas;
- Desidratação.

Tabela 19 – Matriz do nível de risco de desconforto térmico.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o artigo 24º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “As condições de temperatura e humidade dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro de limites convenientes para evitar prejuízos à saúde dos trabalhadores.”. No ponto 1 do artigo 6º da Portaria n.º 987/93 de 6 de outubro, encontra-se definido que “Os locais de trabalho fechados devem dispor de ar puro em quantidade suficiente para as tarefas a executar, atendendo aos métodos de trabalho e ao esforço físico exigido.”. E no ponto do 2 do artigo 6º da mesma Portaria, que “o caudal médio de ar puro deve ser de, pelo menos, 30 m³ a 50 m³ por hora e por trabalhador.”. Na alínea a) do ponto 1 do artigo 11º Decreto-Lei n.º 243/86 de 20 de agosto, é especificado que, “A temperatura dos locais de trabalho deve, na medida do possível, oscilar entre os 18°C e os 22°C salvo em determinadas condições climatéricas, em que poderá atingir os 25 °C “. Ainda no mesmo artigo, mas na alínea b), é definido que “A humidade da atmosfera de trabalho deve oscilar entre 50% e os 70%.”.

**Medidas a implementar:**

- Introdução de pausas em local fresco;
- Rotação do pessoal das zonas mais quentes para as mais frescas com maior regularidade.
- Disponibilizar mais água potável a uma temperatura entre 12 °C e 15 °C;
- Garantir uma temperatura ambiente a oscilar entre os 18°C e os 22°C e uma humidade relativa a oscilar entre os 50 e os 70%;
- Aumento na capacidade de controlo e regulação das condições térmicas por parte dos trabalhadores.

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto E.3 da LV XI):** Inalação de poeiras provenientes das esmeriladoras, verificou-se que o sistema de extração localizado acumula uma grande quantidade de resíduos do polimento (figura 40). A aspiração das poeiras emanadas pelo equipamento não é realizada de forma eficiente devido a esta ocorrer de uma forma centralizada, ou seja, existindo uma zona técnica que fornece a capacidade de aspiração em cada PT,

verificando-se inconsistências entre os PT, mesmo entre aqueles que se encontram lado a lado.



Figura 40 – Representação de uma esmeriladora.

De acordo com o artigo 15º do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro, “O equipamento de trabalho que provoque riscos devido a quedas ou projeções de objetos deve dispor de dispositivos de segurança adequados. O equipamento de trabalho que provoque riscos devido a emanações de gases, vapores ou líquidos ou a emissão de poeiras deve dispor de dispositivos de retenção ou extração eficazes, instalados na proximidade da respetiva fonte.”.

**Riscos:**

- Desenvolvimento de doenças respiratórias por inalação de poeiras.

Tabela 20 – Matriz do nível de risco de inalação de poeiras.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

**Medidas a implementar:**

- Disponibilizar um sistema de extração local mais eficiente;
- Utilização de máscara protetora com filtro de partículas adequado.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.



**Perigo (Ponto E.3 da LV 14):** Projeção de poeiras provenientes das lapideiras, observando-se o sistema de extração centralizado em baixo do equipamento cheio de resíduos do polimento na figura 41 um exemplo deste perigo.



Figura 41 – Representação de uma lapideira.

De acordo com o artigo 15º do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro, “O equipamento de trabalho que provoque riscos devido a quedas ou projeções de objetos deve dispor de dispositivos de segurança adequados. O equipamento de trabalho que provoque riscos devido a emissões de gases, vapores ou líquidos ou a emissão de poeiras deve dispor de dispositivos de retenção ou extração eficazes, instalados na proximidade da respetiva fonte.”.

**Riscos:**

- Desenvolvimento de doenças respiratórias por inalação de poeiras.

Tabela 21 – Matriz do nível de risco de inalação de poeiras.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

**Medidas a implementar:**

- Disponibilizar um sistema de extração local;
- Utilização de máscara protetora com filtro de partículas adequado.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto J.1 da LV 14):** Contato direto com a eletricidade através de uma parte ativa sob tensão, porque os cabos elétricos não se encontram devidamente protegidos (figura 42).



Figura 42 – Representação do perigo de cabos elétricos num equipamento da zona de preparação.

De acordo com o artigo 20º do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro, “Os equipamentos de trabalho devem: a) Proteger os trabalhadores expostos contra os riscos de contacto direto ou indireto com a eletricidade.”. No ponto 131.2.1 do Anexo (Regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão) da Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro, define-se que “As pessoas e os animais devem ser protegidos contra os perigos que possam resultar de um contacto com as partes ativas da instalação. Esta proteção pode ser garantida por um dos métodos seguintes: a) Medidas que impeçam a corrente de percorrer o corpo humano ou o corpo de um animal; b) Limitação da corrente que possa percorrer o corpo a um valor inferior ao da corrente de choque.”.

**Riscos:**

- Eletrocussão;
- Incêndio.

Tabela 22 – Matriz do nível de risco de eletrocussão.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

**Medidas a implementar:**

- Cobertura de todos os cabos elétricos expostos.

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto L.1 da LV 14):** Desconhecimento na identificação e interpretação de sinalética de segurança presente nos equipamentos por parte dos colaboradores. Ou seja, existe uma incapacidade de identificar o perigo associado à utilização do equipamento de trabalho, podendo resultar numa utilização irresponsável e perigosa para o operador. De acordo com o artigo 22.º do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro, “Os equipamentos de trabalho devem estar devidamente sinalizados com avisos ou outra sinalização indispensável para garantir a segurança dos trabalhadores.”. Também de acordo com a alínea h) do artigo 3º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, deve-se “Promover uma conveniente informação e formação em matéria de higiene e segurança do trabalho para todo o pessoal ao seu serviço.”.

**Riscos:**

- Queimaduras;
- Eletrocussão;
- Projeção de materiais.

Tabela 23 – Matriz do nível de risco de acidentes por desconhecimento de sinalética de segurança.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>3 – Moderado</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Menor	

**Medidas a implementar:**

- Ações de formação em segurança de máquinas.

**Prazo de Implementação:**

- Médio prazo.

**Perigo (Ponto E.3 da LV 15):** Emissão de poeiras resultante do processo de polimento, onde apesar de existir uma extração no equipamento, este também é ineficaz na remoção das poeiras geradas pelo processo de polimento como se encontra visível na figura 43.



Figura 43 – Representação da emissão de poeiras nas bulas.

De acordo com o artigo 15º do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro, “O equipamento de trabalho que provoque riscos devido a quedas ou projeções de objetos deve dispor de dispositivos de segurança adequados. O equipamento de trabalho que provoque riscos devido a emanações de gases, vapores ou líquidos ou a emissão de poeiras deve dispor de dispositivos de retenção ou extração eficazes, instalados na proximidade da respetiva fonte.”

**Riscos:**

- Desenvolvimento de doenças respiratórias por inalação de poeiras.

Tabela 24 – Matriz do nível de risco na inalação de poeiras pelas bulas.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>3 – Moderado</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Menor	

**Medidas a implementar:**

- Obrigatoriedade na utilização da máscara de proteção contra poeiras.

**Prazo de Implementação:**

- Médio prazo.

**Perigo (Ponto J.1 da LV 15):** Verificou-se a presença de uma fonte de alimentação de um motor elétrico, que em caso de contato direto com parte ativa sob tensão elétrica, pode resultar na ocorrência de choques elétricos. Esta fonte é de fácil acesso,

encontrando-se do lado de fora do corredor de circulação. Não existe qualquer balizamento desta fonte de perigo, nem sinalética como representado na figura 44.



Figura 44 – Presença de uma fonte de alimentação de um motor elétrico junto ao corredor de circulação lateral das Bulas.

De acordo com o artigo 20º do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro, “Os equipamentos de trabalho devem: a) Proteger os trabalhadores expostos contra os riscos de contacto direto ou indireto com a eletricidade;”. Também, de acordo com o artigo 22º do mesmo Decreto-Lei, “Os equipamentos de trabalho devem estar devidamente sinalizados com avisos ou outra sinalização indispensável para garantir a segurança dos trabalhadores.”.

#### **Riscos:**

- Choque elétrico;
- Queimaduras.

Tabela 25 – Matriz do nível de risco de choque elétrico nas bulas.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

#### **Medidas a implementar:**

- Balizamento à volta da fonte de alimentação;
- Sinalização de perigo elétrico.

#### **Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

### 6.1.2 Setor da Lavagem

**Perigo (Ponto F.2 da LV 2):** Acesso aos quadros elétricos não se encontra regulado e controlado, encontrando-se este também num local húmido acrescentando o risco de perigo elétrico e de incêndio.

**Riscos:**

- Eletrocussão;
- Incêndio.

Tabela 26 – Matriz do nível de risco de acesso ao quadro elétrico.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o ponto 3 do artigo 139º do Decreto-Lei n.º 740/74 de 26 de dezembro, “As portas destinadas a impedir o acesso aos comandos dos aparelhos dos quadros por pessoas não qualificadas não deverão ser consideradas como proteção contra contatos com peças sob tensão.”. De acordo com Araújo and Lança (2016, pp.50) deve-se “Manter os quadros elétricos acessíveis e desobstruídos, com portas fechadas à chave e dotadas de aviso de perigo de eletrocussão”.

**Medidas a implementar:**

- Garantir que todos os quadros elétricos se encontram fechados à chave, acedidos apenas por pessoal qualificado.

**Prazo de Implementação:**

- Implementar medidas imediatamente.

**Perigo (Ponto B.1,1 da LV 2):** Verificou-se a instalação de um extintor imediatamente em abaixo de um quadro elétrico, resultando na impossibilidade de acesso ao mesmo em caso de incêndio no quadro elétrico.

**Riscos:**

- Incêndio no quadro elétrico.

Tabela 27 – Matriz do nível de risco na dificuldade de identificação e acesso ao extintor em caso de incêndio na lavagem.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>3 – Moderado</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Menor	

De acordo com o ponto 3 do artigo 163º da Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro, “Os extintores devem ser convenientemente distribuídos, sinalizados sempre que necessário e instalados em locais bem visíveis, colocados em suporte próprio de modo a que o seu manípulo fique a uma altura não superior a 1,2m do pavimento e localizados preferencialmente: a) Nas comunicações horizontais ou, em alternativa, no interior das câmaras corta-fogo, quando existam. B) No interior dos grandes espaços e junto às suas saídas.”.

**Medidas a implementar:**

- Alterar a localização do extintor para um local mais visível;
- Garantir que a distância do solo ao cabo do equipamento se encontra a 1,2m.

**Prazo de Implementação:**

- Implementar medidas a médio-prazo.

**Perigo (Ponto H.3 da LV 2):** Presença de agentes corrosivos e perigosos para o ambiente resultantes do processo de lavagem, caracterizando-se pela presença de dois tipos de agentes de lavagem com dois tipos distintos de recipientes (figura 45), sendo um dos agentes capazes de conferir uma capacidade de abrillhantamento na lavagem das peças. Verificando-se assim o perigo de possível derrame químico e a presença de substâncias perigosas para o ambiente.



Figura 45 – Recipientes de produtos químicos de material de lavagem.

**Riscos:**

- Queimadura química;

- Possibilidade de mistura de substâncias incompatíveis.

Tabela 28 – Matriz do nível de risco de acesso indevido a produtos químicos perigosos na lavagem.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 109º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “Os resíduos de laboração de substâncias perigosas ou incomodas devem ser recolhidos, com a frequência necessária para locais em que não possam constituir perigo, utilizando-se meios apropriados nestas operações. Para este efeito, os locais destinados à laboração, manipulação, utilização e conservação dessas substâncias devem permitir fácil remoção das que possam eventualmente depositar-se.”. Ainda na mesma Portaria, no artigo 129º define-se que “Os locais em que se produzam, empreguem, manipulem, transportem ou armazenem substâncias tóxicas, asfixiantes, irritantes ou infetantes e também aqueles em que se possam difundir poeiras, gases ou vapores da mesma natureza devem estar isolado dos outros locais de trabalho ou de passagem.”.

#### **Medidas a implementar:**

- Formação na segurança e manipulação de produtos químicos;
- Aquisição de armários para armazenamento de produtos químicos;
- Aquisição de bacias de retenção para produtos químicos;
- Alocação de espaço para deposição de vasilhame dedicado a produtos químicos.

#### **Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto L.1 da LV 2):** No setor da lavagem, os colaboradores são expostos a elevados níveis de ruído. O nível de ruído medido mais baixo foi de 75 dB(A) e o valor mais elevado de 85 dB(A). Apesar da não obrigatoriedade na utilização de protetores auditivos neste setor, não se verificou a utilização destes por parte de qualquer colaborador considerando os valores aqui registados que claramente demonstram a necessidade na utilização deste tipo de protetores.

#### **Riscos:**

- Perda de audição progressiva;
- Danos ao nível do aparelho auditivo.



Tabela 29 – Matriz do nível de risco de perda de audição.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 26º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “Nos locais de trabalho devem eliminar-se ou reduzir-se os ruídos e limitar-se a sua propagação pela adoção de medidas técnicas apropriadas. Quando as medidas técnicas de proteção aplicáveis não forem suficientes, deve limitar-se o tempo de exposição ao ruído e os trabalhadores usarem protetores adequados”. Ainda na mesma Portaria no artigo 146º “As pessoas que trabalhem num meio de ruído intenso e prolongado devem, normalmente, usar protetores auriculares apropriados.”. De acordo com a alínea c) do ponto 1 do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 182/2006 de 6 de setembro, o valor de ação inferior referente à exposição pessoal diária ( $L_{EX,8h}$ ) e semanal de um trabalhador ( $\bar{L}_{EX,8h}$ ) é 80 dB (A).

**Medidas a implementar:**

- Ações de formação e sensibilização para os perigos do ruído e os seus efeitos na saúde;
- No processo de seleção dos equipamentos de trabalho deve ser incluído o requisito o nível de ruído emitido pelo mesmo, de modo a minimizar a exposição dos trabalhadores ao ruído;
- Aplicação de medidas técnicas de redução do ruído, como barreiras acústicas, encapsulamento e revestimento com material de absorção sonora;
- Seleção de protetores auditivos adequados com o envolvimento dos colaboradores;
- Utilização dos protetores auditivos adequados ao nível de ruído.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto M.1 e N.1 da LV 2):** Clima no setor da lavagem muito quente e seco, registando-se queixas de fadiga e desconforto térmico por parte dos trabalhadores nesta zona. Verificou-se uma temperatura de 27,3 °C com uma humidade relativa de 41%.

**Riscos:**

- Desconforto e mal-estar psicológico;

- Absentismo elevado;
- Redução da produtividade;
- Maior suscetibilidade a outras patologias;
- Aumento na frequência de acidentes;
- Fadiga induzida pelas temperaturas elevadas;
- Desidratação.

Tabela 30 – Matriz do nível de risco de desconforto térmico.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o artigo 24º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “As condições de temperatura e humidade dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro de limites convenientes para evitar prejuízos à saúde dos trabalhadores.”. No ponto 1 do artigo 6º da Portaria n.º 987/93 de 6 de outubro, encontra-se definido que “Os locais de trabalho fechados devem dispor de ar puro em quantidade suficiente para as tarefas a executar, atendendo aos métodos de trabalho e ao esforço físico exigido.”. E no ponto do 2 do artigo 6º da mesma Portaria, que “o caudal médio de ar puro deve ser de, pelo menos, 30 m³ a 50 m³ por hora e por trabalhador.”. Na alínea a) do ponto 1 do artigo 11º Decreto-Lei n.º 243/86 de 20 de agosto, é especificado que, “A temperatura dos locais de trabalho deve, na medida do possível, oscilar entre os 18°C e os 22°C salvo em determinadas condições climatéricas, em que poderá atingir os 25 °C “. Ainda no mesmo artigo, mas na alínea b), é definido que “A humidade da atmosfera de trabalho deve oscilar entre 50% e os 70%.”.

#### **Medidas a implementar:**

- Introdução de pausas em local fresco;
- Rotação do pessoal das zonas mais quentes para mais frescas com maior regularidade.
- Disponibilizar mais água potável a uma temperatura entre 12 °C e 15 °C;
- Garantir uma temperatura a oscilar entre os 18°C e os 22°C e uma humidade a oscilar entre os 50 e os 70%;
- Aumento na capacidade de controlo e regulação climática interna;

#### **Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto G.1 da LV 10):** Verificou-se a exposição dos trabalhadores a duas fontes de radiação não-ionizante (radiação ultravioleta (UV)). Considerando uma exposição de longa duração pode resultar em consideráveis efeitos na saúde ocular e dos trabalhadores, uma vez que não existe qualquer tipo de barreira protetora como apresentado na figura 46.



Figura 46 – Presença de duas fontes de luz UV totalmente expostas aos trabalhadores.

**Riscos:**

- Mutações ao nível da pele por exposição à radiação UV;
- Lesões no tecido ocular.

Tabela 31 – Matriz do nível de risco de lesões oculares e/ou mutações.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o ponto 1, do Artigo 6º da Lei n.º 25/2010 de 30 de agosto, “O empregador utiliza todos os meios disponíveis para eliminar na origem ou reduzir ao mínimo os riscos de exposição dos trabalhadores a radiações óticas de fontes artificiais, de acordo com os princípios gerais de prevenção legalmente estabelecidos.”. Ainda na alínea c), do ponto 3 do artigo 6º, “A aplicação de medidas que reduzam as emissões de radiações óticas, incluindo, se necessário, encravamentos, blindagens ou mecanismos semelhantes de proteção da saúde.”. Ainda na mesma Lei, no ponto 1, artigo 8º, “Sem prejuízo do disposto na legislação geral em matéria de informação e formação, o empregador assegura aos trabalhadores expostos aos riscos resultantes de radiações óticas de fontes artificiais, assim como aos seus representantes para a segurança e saúde

no trabalho, a informação e formação adequadas sobre: a) Riscos potenciais para a segurança e saúde derivados da exposição a radiações óticas durante o trabalho.”.

**Medidas a implementar:**

- Formação e informação sobre os perigos de exposição a uma fonte de radiação UV;
- Remoção da fonte UV do local;
- Aplicação de barreiras protetoras.

**Prazo de Implementação:**

- Implementar medidas imediatamente.

**Perigo (Ponto E.2 da LV 18):** Emissão de líquidos de lavagem a temperaturas elevadas (65°C) devido à abertura das barreiras de proteção com o equipamento a funcionar sem ser para realizar tarefas de manutenção como demonstrado na figura 47.



Figura 47 – Abertura das barreiras de proteção no equipamento de lavagem a ultrassons.

**Riscos:**

- Queimaduras;
- Projecção de líquidos de lavagem para os olhos.

Tabela 32 – Matriz do nível de risco de derrame de líquidos quentes para o operador.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Improvável	<b>3 – Moderado</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o artigo 15º do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro, “O equipamento de trabalho que provoque riscos devido a emanações de gases, vapores ou líquidos ou a emissão de poeiras deve dispor de dispositivos de retenção, ou extração eficazes, instalados na proximidade da respetiva fonte.”. De acordo com o artigo 45º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, no que diz respeito aos mecanismos de proteção, “Não deve ser um protetor retirado ou tornado ineficaz um protetor mecanismo ou dispositivo de segurança de uma máquina ou seu elemento perigoso, a não ser que se pretenda executar imediatamente uma reparação ou regulação da máquina, protetor, mecanismo ou dispositivo de segurança.”.

### **Medidas a implementar:**

- Manter as barreiras protetoras fechadas.

### **Prazo de Implementação:**

- Médio prazo.

**Perigo (Ponto H.1 da LV 18):** Verificou-se a inativação propositada dos sistemas e dispositivos de alerta do equipamento, resultando em caso de falha do equipamento, em projeção ou derrame de líquidos. É possível observar na figura 48, o sinal de perigo (triângulo de perigos vários, assinalado com a seta a vermelho) emitido pelo equipamento, mas também a inativação propositada do sinal de alerta sonoro (pela cruz no sinal sonoro, assinalado com a seta a amarelo). Na situação observada, o sinal de perigo era claramente ignorado pelo operador, e o sinal de alerta sonoro encontrava-se propositadamente inativo por iniciativa do operador. Em caso de falha do equipamento, ou de algum dos seus componentes, estes sinais de alerta não só são ignorados pelo operador, mas também incapazes de desempenhar a sua função de emissão de sinal de alerta visual e sonoro como representado na figura 48.

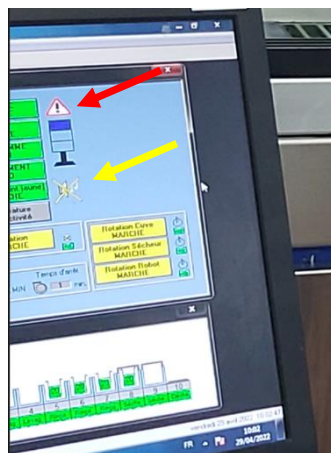


Figura 48 – Representação da inativação propositada nos dispositivos e sistemas de alerta do equipamento.

### Riscos:

- Queimaduras;
- Falha catastrófica do equipamento;
- Projeção de líquidos de lavagem para os olhos.

Tabela 33 – Matriz do nível de risco de falha nos sistemas de alerta.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o artigo 18º do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro, “Os dispositivos de alerta do equipamento de trabalho devem poder ser ouvidos e compreendidos facilmente e sem ambiguidades.”.

### Medidas a implementar:

- Formação na operação em segurança dos sistemas do equipamento;
- Manter as barreiras protetoras fechadas;
- Ativar os sistemas de alerta do equipamento.

### Prazo de Implementação:

- Curto prazo.

### 6.1.3 Setor do Controlo da Qualidade

**Perigo (Ponto G.5 da LV 3):** Verificou-se a presença de obstáculos de cariz permanente no corredor de circulação no controlo da qualidade, estes obstáculos na forma de caixas de armazenamento de diversos materiais encontram-se espalhadas no corredor de circulação e ao lado dos PT (figura 49). Numa situação de emergência, estes obstáculos poderão originar quedas e dificultar a evacuação das pessoas.



Figura 49 – Representação dos obstáculos no corredor de passagem.

**Riscos:**

- Queda ao mesmo nível;
- Dificuldade em realizar uma rápida evacuação das pessoas em caso de emergência,
- Constrangimento na circulação de pessoas.

Tabela 34 – Matriz do nível de risco de queda ao mesmo nível no setor da qualidade.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o Artigo 11º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “Os pavimentos não devem ser ocupados por máquinas, materiais ou mercadorias de forma a constituírem qualquer risco para os trabalhadores.”

**Medidas a implementar:**

- Remoção das caixas do corredor de circulação;
- Aquisição de armários e prateleiras adequadas para o armazenamento dos materiais.

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto I.1 e J.1 da LV 3):** Clima no setor do controlo da qualidade muito quente e seco. Verificou-se uma temperatura de 27,3 °C com uma humidade relativa de 38%.

**Riscos:**

- Desconforto e mal-estar psicológico;
- Absentismo elevado;
- Redução da produtividade;
- Maior suscetibilidade a outras patologias;
- Aumento na frequência de acidentes;
- Fadiga induzida pelas temperaturas elevadas;
- Desidratação.

Tabela 35 – Matriz do nível de risco de desconforto térmico no controlo da qualidade.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o artigo 24º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “As condições de temperatura e humidade dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro de limites convenientes para evitar prejuízos à saúde dos trabalhadores.”. No ponto 1 do artigo 6º da Portaria n.º 987/93 de 6 de outubro, encontra-se definido que “Os locais de trabalho fechados devem dispor de ar puro em quantidade suficiente para as tarefas a executar, atendendo aos métodos de trabalho e ao esforço físico exigido.”. E no ponto do 2 do artigo 6º da mesma Portaria, que “o caudal médio de ar puro deve ser de, pelo menos, 30 m³ a 50 m³ por hora e por trabalhador.”. Na alínea a) do ponto 1 do artigo 11º Decreto-Lei n.º 243/86 de 20 de agosto, é especificado que, “A temperatura dos locais de trabalho deve, na medida do possível, oscilar entre os 18°C e os 22°C salvo em determinadas condições climatéricas, em que poderá atingir os 25 °C “. Ainda no mesmo artigo, mas na alínea b), é definido que “A humidade da atmosfera de trabalho deve oscilar entre 50% e os 70%.”.

#### **Medidas a implementar:**

- Introdução de pausas em local fresco;
- Rotação do pessoal das zonas mais quentes para mais frescas com maior regularidade.
- Disponibilizar mais água potável a uma temperatura entre 12 °C e 15 °C;
- Garantir uma temperatura a oscilar entre os 18°C e os 22°C e uma humidade a oscilar entre os 50 e os 70%;
- Aumento na capacidade de controlo e regulação climática interna.

#### **Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

### **6.1.4 Zona Social, Sanitários, Logradouros e Primeiros-Socorros**

**Perigo (Ponto C1.1 da LV 4):** Verificou-se um perigo de incêndio acrescido devido a uma má colocação dos extintores. No setor da área social apenas existe um extintor do tipo CO<sub>2</sub>, o qual adequado para a extinção de incêndio em equipamentos eletrónicos, e não para os materiais inflamáveis que existem neste local. Para esta situação em particular, o agente extintor mais adequado é o pó químico ABC.



**Riscos:**

- Incêndio.

Tabela 36 – Matriz do nível de risco de alastramento em caso de incêndio na zona social.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>3 – Moderado</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Menor	

De acordo com o artigo 30º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “Os estabelecimentos industriais devem estar providos de equipamento adequado para a extinção, de incêndios em perfeito estado de funcionamento, situado em locais acessíveis e convenientemente assinados, e dispor, durante períodos normais de trabalho, de pessoal em número suficiente e devidamente instruído no uso deste equipamento.” Ainda no artigo 30º encontra-se definido que, “O agente de extinção deve estar de acordo, em termos de utilização com a classe de fogo, determinada pela natureza do material combustível.”.

**Medidas a implementar:**

- Colocação nesta zona de um extintor com pó químico ABC.

**Prazo de Implementação:**

- Médio prazo.

**Perigo (Ponto J.5 da LV 4):** Insalubridade nas instalações sanitárias masculinas e femininas, observando-se o acumular de sujidade nas paredes e chão das instalações, podendo levar a uma bioacumulação de agentes biológicos como fungos e bactérias na forma de biofilmes, resultando em potenciais patologias e/ou agravamento de outras já existentes como representado na figura 50.



Figura 50 – Representação da sujidade nas instalações sanitárias da unidade 1.

**Riscos:**

- Desenvolvimento de doenças respiratórias;
- Biológicos.

Tabela 37 – Matriz do nível de risco de insalubridade nas instalações sanitárias.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com a alínea f) do ponto 1 do artigo 139º da Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro, “As paredes serem de cor clara e revestidas de azulejo ou outro material impermeável até, pelo menos, 1,5m de altura.”.

**Medidas a implementar:**

- Colocação de azulejos de cor clara com pelo menos 1,5m de altura;
- Remodelação das instalações sanitárias.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto J.6 da LV 4):** Verificou-se um número insuficiente nos lavatórios existentes e lavatórios anexos, resultando na dificuldade de utilização dos mesmos por vários trabalhadores em simultâneo.

**Riscos:**

- Dificuldade na higienização dos trabalhadores em caso de necessidade de utilização dos mesmos por vários trabalhadores em simultâneo.

Tabela 38 – Matriz do nível de risco na utilização combinada de todos os lavatórios.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com a alínea a) do ponto 2 do artigo 139º da Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro, deve existir “Um lavatório fixo por cada grupo de dez indivíduos ou fração que cessem simultaneamente o trabalho.” Verificou-se a existência nos balneários masculinos: 1 lavatório (com 3 torneiras que não distam os 60cm entre torneiras), e 3 chuveiros. Verificou-se nos sanitários a existência de 1 urinol e 2 retretes com 1 lavatório similar ao descrito no balneário. A estes valores acresce uma instalação sanitária anexa com 1 retrete e um lavatório.

**Medidas a implementar:**

- Instalação de mais lavatórios nas instalações de maneira a cumprir o rácio de trabalhadores.

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto J.9 da LV 4):** Verificou-se um número insuficiente de retretes nas instalações sanitárias femininas.

**Riscos:**

- Incapacidade de garantir um número adequado de retretes em caso de elevada necessidade por múltiplas pessoas ao mesmo tempo na manutenção da higiene pessoal.

Tabela 39 – Matriz do nível de risco na utilização combinada de todas as retretes.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com a alínea e) do ponto 2 do artigo 139º da Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro, deve existir “Uma retrete com bacia de assento por cada grupo de quinze mulheres ou fração trabalhando simultaneamente.” Verificou-se a existência nos balneários femininos: 1 lavatório (com 3 torneiras que não distam os 60cm entre torneiras) e 2 chuveiros. Verificou-se nos sanitários a existência de 2 retretes com 1 lavatório similar ao descrito no balneário. A estes valores acresce uma instalação sanitária anexa com 1 retrete e um lavatório.

#### **Medidas a implementar:**

- Instalação de mais retretes nas instalações de maneira a cumprir o rácio de trabalhadores.

#### **Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto J.10 da LV 4):** Verificou-se a constante falta de sabão de lavagem para as mãos nos lavatórios existentes nas instalações sanitárias, restando apenas como alternativa a utilização do sabão de remoção de sujidade mais difícil e de óleos como observado na figura 51.



Figura 51 – Dispensadores de sabão de lavagem vazios em ambas as zonas das instalações sanitárias.

**Riscos:**

- Utilização de uma solução de lavagem mais agressiva e desidratante para as mãos;
- Possibilidade de provocação de irritação nalguns tipos de pele.

Tabela 40 – Matriz do nível de risco na utilização de um sabão de limpeza mais agressivo.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o ponto 3 do artigo 139º a Portaria 53/71, de 3 de fevereiro, “O equipamento das instalações sanitárias deve satisfazer às seguintes condições: a) Os lavatórios devem estar providos de sabão não irritante, não devendo permitir-se a utilização de toalhas coletivas.”.

**Medidas a implementar:**

- Garantir um constante reabastecimento do sabão no dispensador;
- Nomear um responsável interno para realizar este tipo de verificações e reposições.

**Prazo de Implementação:**

- Recomendar implementação de medidas.

**Perigo (Ponto K.1 da LV 4):** Incapacidade de extração e ventilação dos balneários, podendo resultar numa mais fácil propagação de doenças respiratórias e à exposição a elevadas variações de temperatura, mas também pela possibilidade na bioacumulação de possíveis agentes patógenos no ar.

**Riscos:**

- Possibilidade de vulnerabilidade em grupos de risco como grávidas, ou no agravamento de condições de saúde pré-existentes, como patologias de origem pulmonar, alergias e asma, mas também em pessoas que sofram de diabetes (aumento do risco de infeção) entre outras doenças crónicas (Meima *et al.*, 2020).

Tabela 41 – Matriz do nível de risco na acumulação de partículas, vapores e outras substâncias nos balneários.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o ponto 1 do artigo 140º da Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro, “As instalações de vestiário devem situar-se em salas próprias separadas por sexos, com boa iluminação e ventilação, em comunicação direta com as cabines de chuveiro e os lavatórios, e disporem de armários individuais, bancos ou cadeiras em número bastante.”.

**Medidas a implementar:**

- Instalação de um sistema de extração e ventilação.

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto C.1 da LV 4):** Verificou-se a remoção de um extintor do seu suporte e colocado no corredor de circulação, como representado na figura 52, ao invés de se encontrar em local designado com a respetiva sinalética de meio de combate a incêndio. Em caso de emergência o acesso ao meio de 1ª intervenção será dificultado, reduzindo assim a capacidade de combate a incêndios. O extintor foi colocado num corredor que está sinalizado como um caminho de evacuação em caso de emergência, podendo constituir um obstáculo à normal evacuação das pessoas, bem como dificultando o combate em caso de incêndio visto não se encontrar no local designado.



Figura 52 – Representação de extintor em corredor de circulação e evacuação, fora do suporte e respetiva identificação.

**Riscos:**

- Risco de queda ao mesmo nível em caso de choque com o extintor;
- Obstáculo à evacuação de pessoas em caso de emergência.

Tabela 42 – Matriz do nível de risco de incêndio no corredor da unidade 1.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o ponto 3 do artigo 163º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de “Os extintores devem ser convenientemente distribuídos, sinalizados sempre que necessário e instalados em locais bem visíveis, colocados em suporte próprio de modo a que o seu manípulo fique a uma altura não superior a 1,2m do pavimento e localizados preferencialmente: a) Nas comunicações horizontais ou, em alternativa, no interior das camaras corta-fogo, quando existam; b) No interior dos grandes espaços e junto às suas saídas.”.

**Medidas a implementar:**

- Formação na utilização de meios de 1ª intervenção;
- Ações de sensibilização sobre os perigos de incêndio;
- Colocação do extintor em suporte adequado e visível.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente

**6.1.5 Zona de máquinas**

**Perigo (Ponto B1.3 da LV 5):** Verificou-se o perigo de incêndio nos filtros de ar, existindo apenas extintores de CO<sub>2</sub>. Em caso de incêndio, existe um claro perigo de alastramento a outras zonas da instalação fabril, uma vez que não existe um agente extintor adequado ao tipo de material combustível, como é possível observar na figura 53.



Figura 53 – Representação de material inflamável presente nos filtros do sistema de aspiração.

**Riscos:**

- Incêndio.

Tabela 43 – Matriz do nível de risco de incêndio na zona de máquinas.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	



De acordo com o ponto 2 do artigo 30º da Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro “O agente de extinção deve estar de acordo, em termos de utilização com a classe de fogo, determinada pela natureza do material combustível.”.

**Medidas a implementar:**

- Formação adequada de operadores na utilização dos meios de 1ª Intervenção;
- Instalação de extintores do tipo ABC;
- Instalação de meios complementares de 1ª intervenção como a Rede de Incêndio Armada (RIA).

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto E.2 da LV 5):** Verificou-se a inexistência de sinalização de segurança num quadro elétrico de um equipamento sob tensão como apresentado na figura 54.



Figura 54 – Representação do quadro elétrico com a luz de tensão ligada sem a sinalização adequada.

De acordo com o ponto 1.7.1 presente no Anexo I do Decreto-Lei n.º 103/2008, “As informações e avisos apostos na máquina deverão, de preferência, constar de símbolos ou pictogramas facilmente compreensíveis. Quais informações e avisos escritos ou verbais devem ser expressos em português e ou nas línguas oficiais da Comunidade que forem determinadas, nos termos do Tratado, pelo Estado membro em que a máquina for colocada no mercado e ou entrar em serviço e devem ser acompanhados, a pedido, de

versões em outra(s) língua(s) oficial(ais) da Comunidade compreendidas pelos operadores.”.

**Riscos:**

- Eletrocussão;
- Incêndio.

Tabela 44 – Matriz do nível de risco de incêndio e eletrocussão na zona de máquinas.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

**Medidas a implementar:**

- Adequar a sinalização existente no quadro elétrico que se encontra sob tensão;
- Acrescentar instruções em Português.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

## 6.2 Unidade 2

A identificação de riscos da unidade 2 foi realizada com recurso ao preenchimento da LV6 até à LV8 (Anexo VII a Anexo IX) referente às infraestruturas e das LV's (9,11,12,13,14, 16 e 17) (Anexos X, XII, XIII, XIV, XV, XVII e XVIII) referente aos equipamentos de trabalho.

### 6.2.1 Logradouros, Expedição, Sanitários e Oficina

**Perigo (Ponto C1.1 da LV VI):** Incêndio na zona da expedição, verificando-se a não existência de extintor de CO<sub>2</sub> junto ao quadro elétrico, observando-se na figura 55 na imagem da esquerda a presença de agentes inflamáveis junto a uma tomada elétrica, e na figura da direita a localização do extintor de CO<sub>2</sub> em local pouco visível que serve o quadro elétrico situado na antecâmara. Em caso de incêndio no quadro elétrico, não só o extintor não se encontra nas imediações, como ao estar presente numa antecâmara com baixa visibilidade, se encontra rodeado de material inflamável, em caso de incêndio no quadro elétrico obriga a uma deslocação por fora ao longo de toda a unidade para aceder ao extintor.

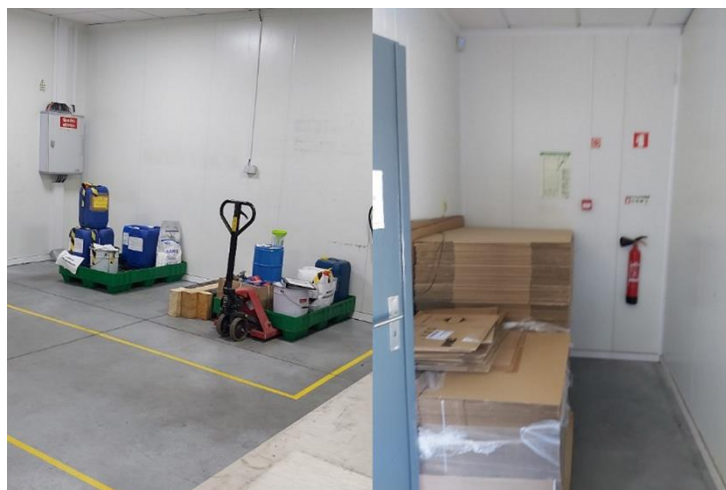


Figura 55 – Quadro elétrico sem presença de meio de combate a incêndio nas proximidades na figura da esquerda, com a localização do extintor em antecâmara de difícil visibilidade.

**Riscos:**

- Eletrocussão;
- Incêndio.

Tabela 45 – Matriz do nível de risco de risco de incêndio na zona de expedição.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o ponto 1 do artigo 30º da Portaria n.º 702/80, de 22 de setembro, “Os estabelecimentos industriais devem estar providos de equipamento adequado para a extinção de incêndios e em perfeito estado de funcionamento, situado em locais acessíveis e convenientemente assinados, e dispor, durante os períodos normais de trabalho, de pessoal em número suficiente e devidamente instruídos no uso deste equipamento.”. No ponto 3 do artigo 163º da Portaria nº 1532/2008, de 29 de dezembro, encontra-se ainda definido que “Os extintores devem ser convenientemente distribuídos, sinalizados sempre que necessário e instalados em locais bem visíveis, colocados em suporte próprio de modo que o seu manípulo fique a uma altura não superior a 1,2m do pavimento e localizados preferencialmente: a) nas comunicações horizontais ou, em alternativa, no interior das câmaras corta-fogo, quando existam.”.

**Medidas a implementar:**

- Remoção do material inflamável deste local;

- Relocalização do extintor em local de baixa visualização para um local mais próximo e visível do quadro elétrico.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto G.5 da LV VI):** Presença de agentes oxidantes e inflamáveis junto a uma tomada elétrica, e armazenamento de material perigoso descontinuado no corredor da expedição, este material descontinuado não se encontra contido em bacias de retenção resultando em perigo de derrame e situa-se junto a um potencial foco de incêndio conforme ilustrado na figura 56.



Figura 56 – Recipientes de material descontinuado junto a uma tomada elétrica.

**Riscos:**

- Queimadura química;
- Derrame de substâncias;
- Incêndio.

Tabela 46 –Matriz do nível de risco de incendio por presença de agentes oxidantes junto a tomada elétrica.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 109º da Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro “Os resíduos de laboração de substâncias perigosas ou incômodas devem ser recolhidos, com a frequência necessária para locais em que não possam constituir perigo, utilizando-se meios apropriados nestas operações. Para este efeito, os locais destinados à laboração, manipulação, utilização e conservação dessas substâncias devem permitir fácil remoção das que possam eventualmente depositar-se.”. No artigo 129º da mesma Portaria encontra-se definido que “Os locais em que se produzam, empreguem, manipulem,

transportem ou armazenem substâncias tóxicas, asfixiantes, irritantes ou infetantes e também aqueles em que se possam difundir poeiras, gases ou vapores da mesma natureza devem estar isolados dos outros locais de trabalho ou de passagem.”.

**Medidas a implementar:**

- Ministrando formação aos colaboradores sobre a manipulação de produtos químicos;
- Definir plano de armazenamento dos produtos;
- Aquisição de armários para armazenamento de produtos químicos;
- Aquisição de bacias de retenção para produtos químicos.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto O.1 da LV VI):** Verificou-se no setor da expedição um armazenamento desorganizado, existindo um preenchimento das prateleiras de armazenamento incorreto, concentrando as cargas nos níveis mais elevados em detrimento do preenchimento inicial das prateleiras ao nível do solo no armazém de *Stocks*. Não é tida em consideração a dimensão, peso e a organização das cargas. O acesso, recolha e armazenamento destas cargas pelos operadores é realizada com dificuldade. Apresenta-se na figura 57 um exemplo do armazenamento de cargas no armazém.



Figura 57 – Representação do armazenamento de cargas no armazém.

**Riscos:**

- Queda de objetos (materiais ou estrutura de armazenamento), sobre as zonas de circulação e trabalho.

Tabela 47 – Matriz do nível de risco de queda de cargas no armazém.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o Artigo 15º presente na Portaria 53/71 de 3 de fevereiro vem, “Os locais de trabalho e de passagem devem ser protegidos contra a queda ou projeção de materiais por meio de resguardos ou pela adoção de outras medidas.”. Também de acordo com o ponto 1 do 35º Artigo presente no Decreto-Lei 243/86 de 20 de agosto, “Quando os materiais se conservem em embalagens, o empilhamento deve efetuar-se por forma a oferecer estabilidade”. Ainda no ponto 2 do mesmo Artigo vem, “O empilhamento dos materiais ou produtos deve realizar-se de maneira que não prejudique a conveniente distribuição da luz natural ou artificial, a circulação nas vias de passagem e o funcionamento eficaz dos equipamentos ou do material de luta contra incêndios.”.

**Medidas a implementar:**

- Delimitar a área de armazenamento e o corredor de circulação com pintura amarela;
- Instalação de meios materiais como malhas que impeçam que a carga armazenada se possa desprender e cair sobre os caminhos de circulação;
- Proceder à imobilização da carga para impedir a queda desta através de dispositivos de retenção como redes e cintas;
- Respeitar o plano de carga estabelecido pelo fabricante da estrutura;
- Assegurar uma distribuição de cargas pelo entre as prateleiras, com as mais pesadas em baixo e as mais leves em cima;
- Afixar a carga máxima por prateleira em local visível;
- Adicionar protetores laterais nas estantes.

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto O.1 da LV 6):** Presença de agentes inflamáveis, tóxicos e mutagénicos em armazém, sobre uma palete sem qualquer resguardo ou bacia de retenção, podendo resultar em potencial derrame de substâncias perigosas, conforme apresentado na figura 58.



Figura 58 – Recipientes de material de decapagem em armazém em cima de uma paleta.

**Riscos:**

- Queimadura química.

Tabela 48 – Matriz do nível de risco de acesso indevido a produtos químicos perigosos.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 109º da Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro, “Os resíduos de laboração de substâncias perigosas ou incómodas devem ser recolhidos, com a frequência necessária para locais em que não possam constituir perigo, utilizando-se meios apropriados nestas operações. Para este efeito, os locais destinados à laboração, manipulação, utilização e conservação dessas substâncias devem permitir fácil remoção das que possam eventualmente depositar-se.”. Ainda na mesma Portaria, mas no artigo 129º, “Os locais em que se produzam, empreguem, manipulem, transportem ou armazenem substâncias tóxicas, asfixiantes, irritantes ou infetantes e também aqueles em que se possam difundir poeiras, gases ou vapores da mesma natureza devem estar isolado dos outros locais de trabalho ou de passagem.”.

**Medidas a implementar:**

- Formação na segurança e manipulação de produtos químicos;
- Aquisição de armários para armazenamento de produtos químicos;
- Aquisição de bacias de retenção de químicos;
- Afixar a ficha de dados de segurança do produto.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto S.11 da LV 6):** Acumulação no pavimento de mercadoria e similares na zona de preparação de expedição, resultando em dificuldades de circulação no local de trabalho, conforme representado na figura 59.



Figura 59 – Representação de cargas na zona de trabalho com cariz permanente.

**Riscos:**

- Queda ao mesmo nível;
- Choque contra materiais.

Tabela 49 – Matriz do nível de risco de queda na zona de preparação de expedição.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>3 – Moderado</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Menor	

De acordo com o ponto 1 do Artigo 11º da Portaria n.º 702/80, de 22 de setembro, “Os pavimentos não devem ser ocupados por máquinas, materiais ou mercadorias de forma a constituírem qualquer risco para os trabalhadores.”. Ainda no ponto 2 do mesmo Artigo, “Quando existem razões de ordem técnica que não permitam a eliminação do risco referido no número anterior, devem os objetos suscetíveis ser adequadamente sinalizados.”.

**Medidas a implementar:**

- Remoção das cargas do pavimento;
- Balizamento das cargas no pavimento;
- Alocação de prateleiras para cargas de cariz temporário;
- Ministrando formação aos colaboradores sobre o armazenamento de cargas.



**Prazo de Implementação:**

- Recomendar implementação de medidas.

**Perigo (Ponto T.1 e U.1 da LV 6):** Clima no setor da expedição quente e seco. Verificou-se uma temperatura de 25,5 °C com uma humidade relativa de 39%.

**Riscos:**

- Desconforto e mal-estar psicológico;
- Absentismo elevado;
- Redução da produtividade;
- Maior suscetibilidade a outras patologias;
- Aumento na frequência de acidentes;
- Fadiga induzida pelas temperaturas elevadas;
- Desidratação.

Tabela 50 – Matriz do nível de risco de desconforto térmico na expedição.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o artigo 24º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “As condições de temperatura e humidade dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro de limites convenientes para evitar prejuízos à saúde dos trabalhadores.”. No ponto 1 do artigo 6º da Portaria n.º 987/93 de 6 de outubro, encontra-se definido que “Os locais de trabalho fechados devem dispor de ar puro em quantidade suficiente para as tarefas a executar, atendendo aos métodos de trabalho e ao esforço físico exigido.”. E no ponto do 2 do artigo 6º da mesma Portaria, que “o caudal médio de ar puro deve ser de, pelo menos, 30 m³ a 50 m³ por hora e por trabalhador.”. Na alínea a) do ponto 1 do artigo 11º Decreto-Lei n.º 243/86 de 20 de agosto, é especificado que, “A temperatura dos locais de trabalho deve, na medida do possível, oscilar entre os 18°C e os 22°C salvo em determinadas condições climatéricas, em que poderá atingir os 25 °C “. Ainda no mesmo artigo, mas na alínea b), é definido que “A humidade da atmosfera de trabalho deve oscilar entre 50% e os 70%.”.

**Medidas a implementar:**

- Introdução de pausas em local fresco;
- Rotação do pessoal das zonas mais quentes para mais frescas com maior regularidade.

- Disponibilizar mais água potável a uma temperatura entre 12 °C e 15 °C;
- Garantir uma temperatura a oscilar entre os 18°C e os 22°C e uma humidade a oscilar entre os 50 e os 70%;
- Aumento na capacidade de controlo e regulação climática interna.

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**6.2.2 Setor da Montagem e Solda**

**Perigo (Ponto J.5 da LV VII):** Verificou-se a marcação de uma saída de emergência que não existe. A saída encontra-se obstruída com a presença de uma bancada e equipamento de trabalho, que bloqueia a suposta passagem de emergência. Contudo, ainda que assinalada como saída de emergência, esta encontra-se na realidade desativada, não conduzindo a nenhum corredor de evacuação, o que em caso de emergência pode resultar em confusão e aprisionamento como representado na figura 60.



Figura 60 – Representação da saída de emergência falsa e com reduzido acesso.

**Riscos:**

- Aprisionamento em caso de evacuação numa situação de emergência.

Tabela 51 – Matriz do nível de risco de aprisionamento e confusão em caso de evacuação de emergência.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o ponto 3 do artigo 6º da Portaria n.º 1456/A/95, de 11 de dezembro, no que se refere à sinalização de segurança “Os sinais devem ser retirados sempre que a situação que os justificava deixar de se verificar.”.

**Medidas a implementar:**

- Remoção da sinalização de emergência.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto K.1 da LV 7):** Exposição a um nível de ruído elevado no setor da montagem. Mediu-se o ruído neste setor, e verificou-se que o valor mais baixo registado foi de 70 dB(A) e o valor mais elevado de 85 dB(A). Apesar da obrigatoriedade na utilização de protetores auditivos, não se verificou a utilização destes por parte de qualquer colaborador.

**Riscos:**

- Perda de audição progressiva;
- Dano ao nível do ouvido interno.

Tabela 52 – Matriz do nível de risco de perda de audição na montagem e solda.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 26º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “Nos locais de trabalho devem eliminar-se ou reduzir-se os ruídos e limitar-se a sua propagação pela adoção de medidas técnicas apropriadas. Quando as medidas técnicas de proteção aplicáveis não forem suficientes, deve limitar-se o tempo de exposição ao ruído e os trabalhadores usarem protetores adequados”. Ainda na mesma Portaria no artigo 146º “As pessoas que trabalhem num meio de ruído intenso e prolongado devem, normalmente, usar protetores auriculares apropriados.”. De acordo com a alínea c) do ponto 1 do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 182/2006 de 6 de setembro, o valor de ação inferior referente à exposição pessoal diária ( $L_{EX,8h}$ ) e semanal de um trabalhador ( $\bar{L}_{EX,8h}$ ) é 80 dB (A).

### Medidas a implementar:

- Ações de formação e sensibilização para os perigos do ruído e os seus efeitos na saúde;
- No processo de seleção dos equipamentos de trabalho deve ser incluído como requisito o nível de ruído emitido pelo mesmo, de modo a minimizar a exposição dos trabalhadores ao ruído;
- Aplicação de medidas técnicas de redução do ruído, como barreiras acústicas, encapsulamento e revestimento com material de absorção sonora;
- Seleção de protetores auditivos adequados com o envolvimento dos colaboradores;
- Utilização dos protetores auditivos adequados ao nível de ruído.

### Prazo de Implementação:

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto L.1 e M.1 da LV 7):** Clima no setor da montagem e solda quente e seco. Verificou-se uma temperatura de 23,9 °C com uma humidade relativa de 41%.

### Riscos:

- Desconforto e mal-estar psicológico;
- Absentismo elevado;
- Redução da produtividade;
- Maior suscetibilidade a outras patologias;
- Aumento na frequência de acidentes;
- Fadiga induzida pelas temperaturas elevadas;
- Desidratação.

Tabela 53 – Matriz do nível de risco de desconforto térmico na montagem e solda.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Não aceitável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o artigo 24º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “As condições de temperatura e humidade dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro de limites convenientes para evitar prejuízos à saúde dos trabalhadores.”. No ponto 1 do artigo 6º da Portaria n.º 987/93 de 6 de outubro, encontra-se definido que “Os locais de trabalho fechados devem dispor de ar puro em quantidade suficiente para as tarefas a executar,

atendendo aos métodos de trabalho e ao esforço físico exigido.”. E no ponto do 2 do artigo 6º da mesma Portaria, que “o caudal médio de ar puro deve ser de, pelo menos, 30 m<sup>3</sup> a 50 m<sup>3</sup> por hora e por trabalhador.”. Na alínea a) do ponto 1 do artigo 11º Decreto-Lei n.º 243/86 de 20 de agosto, é especificado que, “A temperatura dos locais de trabalho deve, na medida do possível, oscilar entre os 18°C e os 22°C salvo em determinadas condições climatéricas, em que poderá atingir os 25 °C “. Ainda no mesmo artigo, mas na alínea b), é definido que “A humidade da atmosfera de trabalho deve oscilar entre 50% e os 70%.”.

#### **Medidas a implementar:**

- Introdução de pausas em local fresco;
- Rotação do pessoal das zonas mais quentes para mais frescas com maior regularidade.
- Disponibilizar mais água potável a uma temperatura entre 12 °C e 15 °C;
- Garantir uma temperatura a oscilar entre os 18°C e os 22°C e uma humidade a oscilar entre os 50 e os 70%;
- Aumento na capacidade de controlo e regulação climática interna.

#### **Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto C.2 da LV 19):** O equipamento de areamento, apresentado na figura 61, não dispõe de botão de paragem de emergência, podendo resultar em aprisionamento do operador e na sua incapacidade de parar o equipamento.



Figura 61 – Representação da máquina de areamento.

**Riscos:**

- Laceração das mãos pelo jato de areia.

Tabela 54 – Matriz do nível de risco de necessidade de acionar botão de emergência.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o ponto 1 do artigo 13º da Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro, “O equipamento de trabalho deve estar provido de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança, bem como de um dispositivo de paragem de emergência se for necessário em função dos perigos inerentes ao equipamento e ao tempo normal de paragem.”.

**Medidas a implementar:**

- Instalar um botão de paragem de emergência (botão ou de pé).

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto H.1.1 da LV 16):** Verificou-se que não existe uma marcação adequada na prensa mecânica, não se encontrando a sinalética adequada fixada nas botoneiras de comando do equipamento, como representado na figura 62.



Figura 62 – Representação da prensa mecânica.

**Riscos:**

- Choque elétrico em caso de tensão do equipamento.

Tabela 55 – Matriz do nível de risco de choque elétrico na prensa.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o ponto 1.7.1 presente no Anexo I do Decreto-Lei n.º 103/2008, “As informações e avisos apostos na máquina deverão, de preferência, constar de símbolos ou pictogramas facilmente compreensíveis. Quais informações e avisos escritos ou verbais devem ser expressos em português e ou nas línguas oficiais da Comunidade que forem determinadas, nos termos do Tratado, pelo Estado membro em que a máquina for colocada no mercado e ou entrar em serviço e devem ser acompanhados, a pedido, de versões em outra(s) língua(s) oficial(ais) da Comunidade compreendidas pelos operadores.”.

**Medidas a implementar:**

- Colocar a devida marcação de segurança no equipamento.

**Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

**Perigo (Ponto E.2 e G.2 da LV 17):** Utilização do equipamento de soldar sem a respetiva utilização de máscara de proteção adequada aos gases emanados pelo equipamento, bem como a utilização de luvas de latex imediatamente ao lado de uma fonte ignífuga, como representado na figura 63.

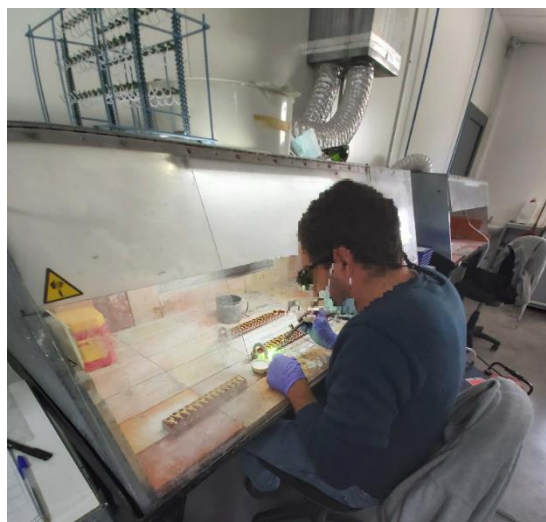


Figura 63 – Representação da atividade de soldar peças.

**Riscos:**

- Inalação de vapores nocivos;
- Queimaduras graves.

Tabela 56 – Matriz do nível de risco na solda.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o ponto 2 do artigo 15º do Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro, “O equipamento de trabalho que provoque riscos devido a emissões de gases, vapores, ou líquidos ou a emissão de poeiras deve dispor de dispositivos de retenção ou extração eficazes, instalados na proximidade da respetiva fonte.” No ponto 2 do artigo 17º, do mesmo Decreto-Lei, encontra-se ainda definido que, “As partes de um equipamento de trabalho que atinjam temperaturas elevadas ou muito baixas devem, se necessário, dispor de uma proteção contra os riscos de contacto ou de proximidade por parte dos trabalhadores.”.

**Medidas a implementar:**

- Utilização de máscara de proteção com filtro combinado adequado para gases e partículas;
- Utilização de luvas de proteção térmica;
- Encontra-se ainda recomendado pelo Guia Técnico do Portal da Construção, a utilização de aventais de couro para a proteção do tronco e abdómen.



Recomenda-se ainda no mesmo guia a utilização de polainas na proteção das pernas de eventuais salpicos de material em fusão (PDC, s.d., pp. 10-11).

### **Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

### **6.2.3 Setor do Polimento e Avivagem**

Perigo (Ponto E.1 da LV 8): Emissão de poeiras nas esmeriladoras da unidade 2. Contrastando com a situação verificada na unidade 1, os equipamentos na unidade 2 apresentam uma natureza recente, ou seja, dispõe de um sistema de aspiração local, todavia, também se verifica um acumular de poeiras no PT. Observa-se o sistema de extração localizado em baixo do equipamento com a presença de resíduos do polimento, apresenta-se na figura 64 um exemplo deste perigo.



Figura 64 – Representação de uma esmeriladora na unidade 2.

De acordo com o Artigo 15º do Decreto-Lei 50/2005 de 25 de fevereiro, “O equipamento de trabalho que provoque riscos devido a quedas ou projeções de objetos deve dispor e dispositivos de segurança adequados. O equipamento de trabalho que provoque riscos devido a emissões de gases, vapores ou líquidos ou a emissão de poeiras deve dispor de dispositivos de retenção ou extração eficazes, instalados na proximidade da respetiva fonte.”.

### **Riscos:**

- Projeção do objeto em direção ao operador;
- Emissão de poeiras.

Tabela 57 – Matriz do nível de risco de inalação de poeiras.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

**Medidas a implementar:**

- Ações de formação em HST;
- Aumentar a frequência da limpeza do filtro individual do posto de trabalho;
- Utilização de máscara protetora.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto I.1 da LV VIII):** Exposição a um nível de ruído elevado no setor do polimento. Mediu-se o ruído neste setor, e verificou-se que o valor mais baixo foi de 78 dB(A) e o valor mais elevado de 85 dB(A). Apesar da obrigatoriedade da utilização de protetores auditivos, não se verificou a utilização destes por parte de qualquer colaborador.

**Riscos:**

- Perda de audição progressiva;
- Dano ao nível do ouvido interno.

Tabela 58 – Matriz do nível de risco de perda de audição no polimento na unidade 2.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 26º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “Nos locais de trabalho devem eliminar-se ou reduzir-se os ruídos e limitar-se a sua propagação pela adoção de medidas técnicas apropriadas. Quando as medidas técnicas de proteção aplicáveis não forem suficientes, deve limitar-se o tempo de exposição ao ruído e os trabalhadores usarem protetores adequados”. Ainda na mesma Portaria no artigo 146º “As pessoas que trabalhem num meio de ruído intenso e prolongado devem, normalmente, usar protetores auriculares apropriados.”. De acordo com a alínea c) do ponto 1 do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 182/2006 de 6 de setembro, o valor de ação inferior referente à exposição pessoal diária ( $L_{EX,8h}$ ) e semanal de um trabalhador ( $\bar{L}_{EX,8h}$ ) é 80 dB (A).

**Medidas a implementar:**

- Ações de formação e sensibilização para os perigos do ruído e os seus efeitos na saúde;
- No processo de seleção dos equipamentos de trabalho deve ser incluído como requisito o nível de ruído emitido pelo mesmo, de modo a minimizar a exposição dos trabalhadores ao ruído;
- Aplicação de medidas técnicas de redução do ruído, como barreiras acústicas, encapsulamento e revestimento com material de absorção sonora;
- Seleção de protetores auditivos adequados com o envolvimento dos colaboradores;
- Utilização dos protetores auditivos adequados ao nível de ruído.

**Prazo de Implementação:**

- Imediatamente.

**Perigo (Ponto J.1 e K.1 da LV 8):** Clima no setor do polimento. Verificou-se uma temperatura de 24 °C com uma HR de 40%.

**Riscos:**

- Desconforto e mal-estar psicológico;
- Absentismo elevado;
- Redução da produtividade;
- Maior suscetibilidade a outras patologias;
- Aumento na frequência de acidentes;
- Fadiga induzida pelas temperaturas elevadas;
- Desidratação.

Tabela 59 – Matriz do nível de risco de desconforto térmico no polimento da unidade 2.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>2 – Substancial</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Médio	

De acordo com o artigo 24º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, “As condições de temperatura e humidade dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro de limites convenientes para evitar prejuízos à saúde dos trabalhadores.”. No ponto 1 do artigo 6º da Portaria n.º 987/93 de 6 de outubro, encontra-se definido que “Os locais de trabalho fechados devem dispor de ar puro em quantidade suficiente para as tarefas a executar, atendendo aos métodos de trabalho e ao esforço físico exigido.”. E no ponto do 2 do artigo

6º da mesma Portaria, que “o caudal médio de ar puro deve ser de, pelo menos, 30 m<sup>3</sup> a 50 m<sup>3</sup> por hora e por trabalhador.”. Na alínea a) do ponto 1 do artigo 11º Decreto-Lei n.º 243/86 de 20 de agosto, é especificado que, “A temperatura dos locais de trabalho deve, na medida do possível, oscilar entre os 18°C e os 22°C salvo em determinadas condições climatéricas, em que poderá atingir os 25 °C “. Ainda no mesmo artigo, mas na alínea b), é definido que “A humidade da atmosfera de trabalho deve oscilar entre 50% e os 70%.”.

#### **Medidas a implementar:**

- Introdução de pausas em local fresco;
- Rotação do pessoal das zonas mais quentes para mais frescas com maior regularidade.
- Disponibilizar mais água potável a uma temperatura entre 12 °C e 15 °C;
- Garantir uma temperatura a oscilar entre os 18°C e os 22°C e uma humidade a oscilar entre os 50 e os 70%;
- Aumento na capacidade de controlo e regulação climática interna.

#### **Prazo de Implementação:**

- Curto prazo.

### **6.3 Comuns à Unidade 1 e Unidade 2**

**Perigo (Pontos B1.2 das LV 1 até à LV 8):** Existe um sistema de alarme de incêndio nas instalações, no entanto somente existem extintores como meio de 1ª intervenção no combate a incêndios (figura 65). Não existindo uma Rede de Incêndio Armada (RIA), que poderia ser fundamental para a extinção de um incêndio com maiores proporções, assim como um sistema automático de deteção e extinção de incêndio nas zonas técnicas que não têm trabalhadores em permanência. Não tendo sido ministrada formação aos colaboradores sobre a utilização dos meios de 1ª intervenção, pode resultar na ineficácia dos meios existentes em caso de incêndio.



Figura 65 – Representação de um extintor existente na unidade industrial.

**Risco:**

- Incêndio.

Tabela 60 – Matriz do nível de risco de ocorrência de riscos no uso de extintores.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 30º da Portaria n.º 702/80, de 30 de setembro, “Os estabelecimentos industriais devem estar providos de equipamento adequado para a extinção de incêndios em perfeito estado de funcionamento, situado em locais acessíveis e convenientemente assinados, e dispor, durante os períodos normais de trabalho, de pessoal em número suficiente e devidamente instruído no uso deste equipamento.”.

**Medidas a implementar:**

- Ministrando formação aos colaboradores sobre a utilização dos extintores;
- Definir equipas dedicadas ao combate de caso de incêndios;
- Considerar a instalação de uma RIA;
- Considerar a implementação de sistemas de deteção e extinção automático de incêndio.

**Prazo de Implementação:**

- Implementar medidas imediatamente.

**Perigo (Ponto(s) E.2 da LV 1, F.2 da LV 2 e LV 4, E.2 da LV 5 e E.2 da LV 7):**  
 Acesso aos quadros elétricos não se encontra regulado e controlado, encontrando-se estes abertos (figura 66).



Figura 66 – Exemplo de um quadro elétrico aberto.

**Riscos:**

- Eletrocussão;
- Incêndio.

Tabela 61 – Matriz do nível de risco de ocorrência de acesso ao quadro elétrico.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo o ponto 3 do artigo 139º, do Decreto-Lei n.º 740/74 de 26 de dezembro, “As portas destinadas a impedir o acesso aos comandos dos aparelhos dos quadros por pessoas não qualificadas não deverão ser consideradas como proteção contra contatos com peças sob tensão.”. De acordo com Araújo and Lança (2016, pp.50), deve-se “Manter os quadros elétricos acessíveis e desobstruídos, com portas fechadas à chave e dotadas de aviso de perigo de eletrocussão”.

**Medidas a implementar:**

- Garantir que todos os quadros elétricos se encontram fechados à chave, e somente são acedidos apenas por pessoal qualificado.

**Prazo de Implementação:**

- Implementar medidas imediatamente.

**Perigo (Ponto A.8 da LV 1 e LV 6):** Verifica-se uma constante movimentação de trabalhadores entre a unidade 1 e a unidade 2, esta passagem ocorre numa via pública com elevada circulação de pesados de mercadorias, mas também sujeita às condições climáticas que se façam sentir no dia.

**Riscos:**

- Atropelamento;
- Ferimentos graves;
- Exposição às condições climáticas.

Tabela 62 – Matriz do nível de risco de atropelamento entre unidades.

	<b>Nível de Risco:</b>
<b>Probabilidade:</b> Provável	<b>1 – Intolerável</b>
<b>Gravidade do dano:</b> Elevado	

De acordo com o artigo 17º da Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro, “5. As passagens para peões, as faixas de rodagem e as vias-férreas devem ser concebidas de modo a oferecer segurança, evitando-se passagens de nível perigosas. 6. Todas as passagens de nível devem ser convenientemente sinalizadas.” Ainda na mesma Portaria, mas no Artigo 25º encontra-se preconizado que “Os operários que trabalham no exterior dos edifícios devem estar protegidos contra as intempéries e a exposição excessiva ao sol.”.

**Medidas a implementar:**

- Formação e consciencialização dos perigos e recomendações ao atravessar a via pública com materiais;
- Construção de novas instalações;
- Reduzir ao mínimo o número de pessoas e deslocações entre as unidades;
- Implementação de sinalética de circulação de pessoas;
- Aquisição de carrinhos de transporte de materiais entre as unidades;
- Aquisição de vestuário de proteção adequado às condições climáticas.

**Prazo de Implementação:**

- Implementar medidas imediatamente.

## 6.4 Plano de Ação

Apresenta-se nesta subsecção a tabela 63 que sintetiza todas as situações identificadas relativas à segurança de infraestruturas e de equipamentos de trabalho, facilitando a localização ao nível da unidade, o setor na respetiva unidade, qual o perigo identificado, o nível de risco e qual ou quais as medidas propostas na resolução ou mitigação dos problemas identificados.

Para facilitar a compreensão das situações identificadas, mas também das medidas a adotar, agruparam-se por ordem de prioridade de intervenção, das situações mais gravosas para as menos gravosas de acordo com a avaliação realizada. Adotou-se o mesmo código de cores, previamente utilizado, no qual as medidas assinaladas a vermelho estão classificadas como riscos intoleráveis, as medidas assinaladas a laranja como riscos substanciais e a amarelo como riscos moderados apresentando-se as situações identificadas na tabela 63.

Tabela 63 – Plano de Ação.

Localização	Setor	Perigo	Nível de Risco	Medidas/propostas a implementar
U1 e U2	-	Movimentações entre unidades	Intolerável	Ministrar formação e consciencializar os trabalhadores para os perigos presentes no atravessamento da via pública; Reduzir as deslocações entre as unidades produtivas; Aquisição de carrinhos de transporte de materiais; Aquisição de vestuário de proteção adequado às condições climáticas.
U1 e U2	-	Acesso a quadros elétricos		Manter quadros elétricos fechadas; Acesso apenas a pessoal qualificado.
U1 e U2	-	Meios de combate a incêndio insuficientes		Ministrar formação sobre a operação dos meios de 1ª intervenção existentes; Definir equipas dedicadas ao combate inicial às chamas; Considerar a instalação de sistemas como as RIA; Considerar implementar sistemas de deteção e extinção automáticos.



U1 e U2	Produtivo; Lavagem; Expedição; Montagem e Solda.	Nível de ruído		Ministrar ações de formação e sensibilização para os perigos do ruído e os efeitos deste na saúde; Formação sobre a importância da utilização dos protetores auditivos; Aplicar sistemas de controlo de ruído.
U2	Produção	Inalação de poeiras e outras partículas		Ministrar ações de sensibilização sobre os perigos da inalação de partículas; Utilização da máscara protetora; Reforço na limpeza do filtro individual no PT.
U2	Montagem e Solda	Falsa saída de emergência		Remoção da sinalização de emergência
U2	Expedição	Falha no armazenamento de produtos químicos		Formação sobre a manipulação de produtos químicos em condições de segurança e; Aquisição de armários adequados para o armazenamento de produtos químicos; Aquisição de bacias de retenção; Afixar a ficha de dados de segurança.
U2	Expedição	Armazenamento de material químico descontinuado		Ministrar formação sobre a manipulação de produtos químicos; Definir plano de armazenamento dos produtos; Aquisição de armários de produtos químicos.
U2	Expedição	Quadro elétrico junto a potencial fonte de incêndio sem agente extintor adequado nas imediações		Remoção do material inflamável deste local; Relocalização do extintor de CO2 de local de baixa visibilidade para local mais próximo e de fácil acesso.
U1	Zona técnica	Sinalização de segurança insuficiente no quadro elétrico		Colocar sinalização adequada no quadro elétrico e acrescentar instruções em Português.

U1	Zona técnica	Risco de incêndio e meios existentes inadequados	Instalação de extintores do tipo ABC; Instalação de meios complementares como as RIA.
U1	Corredor de acesso à zona produtiva/social/sanitários	Remoção do extintor do seu local designado	Realizar ações de sensibilização sobre os perigos de incêndio; Colocação do extintor no devido suporte em local adequado e visível.
U1	Balneários M/F	Insalubridade nas instalações sanitárias	Colocação de azulejos de cor clara a pelo menos 1,5m de altura; Remodelação das instalações sanitárias.
U1	Lavagem	Exposição a fonte UV	Ministrar formação sobre os perigos de exposição a uma fonte de radiação UV; Remoção da fonte UV do local; Aplicação de barreiras protetoras.
U1	Lavagem	Produtos químicos de lavagem sem medidas de controlo de armazenamento e utilização	Ministrar formação sobre a manipulação de produtos químicos em condições de segurança e; Aquisição de armários para armazenamento de produtos químicos; Aquisição de bacias de retenção para produtos químicos; Alocação de espaço para deposição de vasilhame dedicado a produtos químicos.
U1	Lavagem	Quadro elétrico de fácil acesso em zona húmida	Garantir que os quadros elétricos se encontram fechados à chave.
U1	Produção	Projeção de poeiras nas lapideiras	Disponibilizar sistema de extração local; Utilização de máscara com filtro de partículas adequado.
U1	Produção	Projeção de poeiras nas esmeriladoras	Disponibilizar sistema de extração local; Utilização de máscara com filtro de partículas adequado.

U1	Produção	Utilização de pastas de polimento e elevada sujidade presente nos PT		Aplicar sistema de extração localizado nos PT da U1; Reforçar a limpeza dos PT; Garantir a utilização de máscara com filtro de partículas adequado.
U1	Produção	Queda de objetos e armazenamento de material incorreto		Delimitar área de armazenamento com pintura amarela; Instalar malhas que impeçam a carga armazenada de se desprender; Proceder à imobilização da carga através de dispositivos como redes e cintas; Assegurar uma distribuição de cargas entre as prateleiras, com as mais pesadas em baixo e as mais leves em cima; Afixar a carga máxima por prateleira; Adicionar protetores laterais nas estantes.
U1	Produção	Choque contra superfícies, obstáculos e partes ativas de máquinas	Substancial	Sinalização de partes ativas e salientes perigosas; Remoção de quaisquer obstáculos presentes no corredor de circulação.
U1 e U2	Zona produtiva/lavagem/ Controlo da qualidade/Montagem e Solda	Desconforto térmico		Introdução de rotinas de pausas em local fresco; Rotação do pessoal das zonas mais quentes para mais frias com maior regularidade; Disponibilizar água potável fresca; Garantir uma temperatura ambiente a oscilar entre os 18°C e os 22°C
U1	Produção	Exposição a potencial contato elétrico entre operadores e equipamentos		Cobertura de todos os cabos elétricos expostos.
U1	Produção	Risco de choque elétrico com fonte de alimentação de motor elétrico		Balizamento à volta da fonte de alimentação; Sinalização de perigo elétrico.

U1	Lavagem	Inativação dos sistemas de alerta do equipamento de lavagem		Ministrar formação sobre a operação em segurança dos sistemas de segurança; Manter as barreiras protetoras fechadas; Ativar os sistemas de alerta do equipamento.
U1	Controlo da qualidade	Presença de obstáculos no corredor de circulação e acesso aos PT		Remoção das caixas do corredor de circulação; Aquisição de armários e prateleiras adequadas para o armazenamento dos materiais.
U1	Instalações sanitárias	Insuficiência nos lavatórios e retretes existentes		Instalação de mais retretes.
U1	Instalações sanitárias	Incapacidade de extração e ventilação dos balneários		Instalação de um sistema de extração e ventilação.
U2	Expedição	Desorganização e perigo de queda de objetos no armazém		Delimitar área de armazenamento com pintura amarela; Instalar malhas que impeça a carga armazenada de se desprender; Proceder à imobilização da carga através de dispositivos como redes e cintas; Assegurar uma distribuição de cargas entre as prateleiras, com as mais pesadas em baixo e as mais leves em cima; Afixar a carga máxima por prateleira; Adicionar protetores laterais nas estantes.
U2	Montagem e Solda	Falta de botoneira de paragem de emergência		Instalar uma botoneira de paragem de emergência (botoneira de mão ou de pé).
U2	Montagem e Solda	Perigo de choque elétrico		Colocar a devida marcação de segurança no equipamento.

U2	Montagem e Solda	Perigo de queimadura e de inalação de vapores nocivos		Utilização de máscara com filtro adequado; Utilização de luvas de proteção térmica; Utilização de vestuário de proteção adequado.
U1	Produção	Pânico e confusão em caso de evacuação		Aplicar guias fotoluminescentes ao longo dos corredores em direção às saídas de emergência.
U1	Instalações sanitárias	Falta constante de sabão de lavagem, restando apenas como alternativa o sabão de remoção de sujidade mais difícil		Garantir um constante reabastecimento de sabão no dispensador; Nomear um responsável interno para realizar este tipo de verificação e reposição.
U1	Produção	Sujidade presente nas paredes e janelas	Moderado	Definir planos de higienização das superfícies e a respetiva periodicidade diária, semanal e mensal; Garantir a utilização de máscara de proteção com filtro adequado; Promover uma limpeza geral das superfícies.
U1	Produção	Baixa iluminância		Corredor com iluminância gradual; Colocação de guias fotoluminescentes nos corredores de circulação.
U1	Produção	Desconhecimento no reconhecimento da sinalética de segurança de equipamentos		Ministrar ações de formação sobre a segurança de máquinas.
U1	Produção	Emissão de poeiras		Instituir a obrigatoriedade de utilização de máscara com filtro adequado.
U1	Lavagem	Extintor instalado diretamente em baixo de quadro elétrico		Alterar a localização do extintor para um local mais visível.
U1	Lavagem	Emanação de líquidos de lavagem a temperaturas elevadas pela abertura das barreiras de proteção		Manter as barreiras protetoras fechadas.
U1	Zona social	Falta de extintores do tipo ABC na zona social		Colocação de um extintor do tipo ABC nesta área.

U2	Expedição	Constante presença de caixas e outros obstáculos na preparação da expedição		Remoção de cargas do pavimento; Balizamento das cargas no pavimento; Alocação de prateleiras para cargas de cariz temporário; Ministras formação sobre o armazenamento de cargas.
----	-----------	---	--	---

# Capítulo 7

## Ergonomia do Local de Trabalho

Apresenta-se neste capítulo os resultados obtidos através da aplicação dos métodos de avaliação Ergonómica descritos no anterior capítulo 5. A avaliação dos postos de trabalho relativamente à MMC encontra-se na subsecção representativa da aplicação da equação de NIOSH. A avaliação dos trabalhadores do setor produtivo que desempenham tarefas sentados encontra-se na subsecção da aplicação do Método RULA. Já os resultados dos trabalhadores que desempenham tarefas em pé, encontra-se descrito na subsecção da aplicação do Método REBA. Além da análise, apresenta-se ainda um conjunto de medidas que se adequa às situações identificadas.

### 7.1 Avaliação de Riscos Associada à Movimentação Manual de Cargas (MMC)

A avaliação dos riscos associados à MMC foi realizada nos trabalhadores do setor da expedição e do setor da lavagem, uma vez que estes desempenham regularmente tarefas de levantamento e/ou movimentação de cargas, seja na receção de materiais ou preparação de expedições, como no armazenamento e organização de material no caso dos trabalhadores da expedição. Os trabalhadores da lavagem procedem regularmente ao transporte dos *shuttles* de lavagem, movimentando cargas com um peso considerável.

Para uma mais fácil compreensão dos resultados, apresenta-se uma tabela resumo para a expedição e uma para a lavagem. A tabela resumo considera os seguintes fatores na avaliação da MMC referentes ao RWL e ao LI. Apresentando-se em anexo XXIV a respetiva tabela que considera a análise ao setor da expedição e da lavagem onde constam os valores de todos os multiplicadores.

Além das limitações reconhecidas à equação de NIOSH, também se verificaram algumas limitações na aplicação da mesma considerando as condições no terreno, ou seja, verificou-se uma imediata limitação na aplicação da equação quando se trata de cargas movimentadas entre as Unidades 1 e 2 limitação esta que é fruto do *layout* único da empresa. Também se verificou, em casos onde o movimento que o operador realiza excede o ângulo máximo permitido pela equação, resultando na necessidade em assumir o valor máximo permitido pelo *software*. Também a irregularidade na frequência do

levantamento de cargas constituiu uma limitação, procurou-se mitigar também esta condicionante.

### 7.1.1 Setor da Expedição

Apresenta-se na figura 67 as posturas dos trabalhadores do setor de expedição, que foram alvo de avaliação.

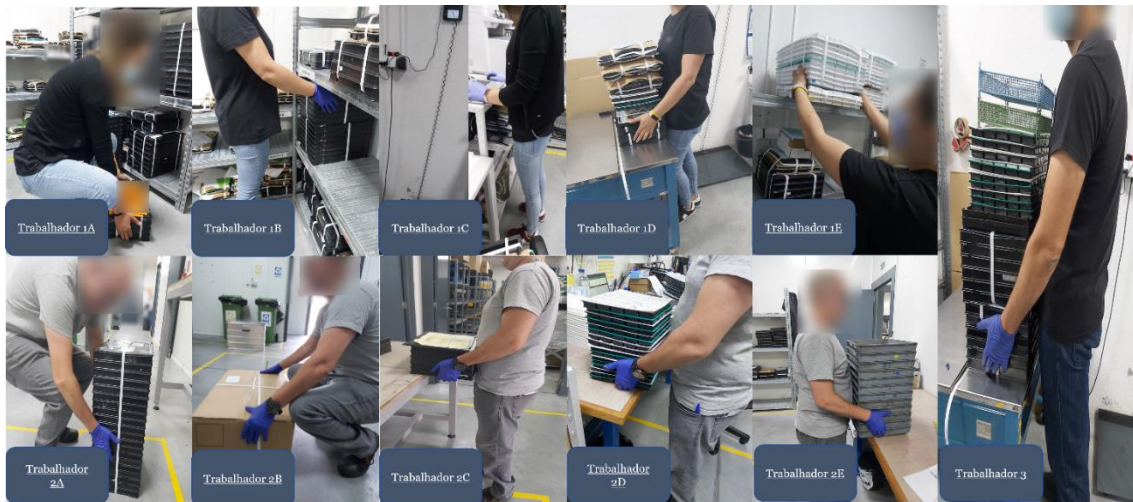


Figura 67 – Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores do setor de expedição na execução das tarefas de MMC

Pode observar-se na figura anterior a existência de 3 trabalhadores envolvidos, para uma mais fácil compreensão e apresentação dos dados, apresentam-se as tarefas individuais de cada trabalhador, com o trabalhador 1 representado nas figuras de 1A a 1E, o trabalhador 2 encontra-se representado nas figuras de 2A a 2E e finalmente o trabalhador 3.

É possível ainda observar nas figuras anteriores a diversidade de tarefas a desempenhar e alguns dos desafios associados ao desempenho nas tarefas dos mesmos. Os resultados individuais para cada tarefa, apresentam-se os resultados simplificados obtidos pela equação do NIOSH na tabela 64 para os valores do RWL e do LI na origem e no destino para cada trabalhador. Apresenta-se ainda em tabela no anexo XXII, a tabela completa com todos valores para os multiplicadores.



Tabela 64 – Resultados da aplicação da equação do NIOSH na avaliação das tarefas de MMC no setor de expedição.

Setor	Trabalhador	Descrição da Tarefa	Localização	RWL	LI
Expedição	1A	Preparação de expedição	Origem	4,63	1,59
			Destino	5,71	1,29
	2A	Receção de material	Origem	3,7	1,46
			Destino	4,17	1,3
	2B	Receção de material	Origem	3,38	0,77
			Destino	3,68	0,71
	1B	Armazenagem de material de expedição preparado	Origem	4,67	1,19
			Destino	4,82	1,15
	1C	Pesagem das caixas de expedição	Origem	4,67	1,02
			Destino	4,82	0,99
	3	Entrega de peças intraempresa	Origem	7,05	1,64
			Destino	7,27	1,59
	2C	Preparação de expedição	Origem	5,87	1,84
			Destino	5,98	1,81
	2D	Preparação de material para produção	Origem	8,06	1,32
			Destino	6,94	1,53
	1D	Preparação de material para produção	Origem	7,11	1,32
			Destino	7	1,34
1E	Armazenamento de material em prateleira	Origem	3,43	1,42	
		Destino	4,53	1,07	
2E	Armazenamento de material em prateleira	Origem	6,9	2,02	
		Destino	5,11	2,67	
Legenda: <b>RWL</b> : Peso máximo recomendado e <b>LI</b> : Índice de Levantamento.					

Os valores dos multiplicadores para os trabalhadores 1A, 2A, 2B 3, 2C e 1E são todos menores do que 1. Apresenta-se as respetivas recomendações para cada multiplicador de acordo com as recomendações para a equação do NIOSH (Waters, Putz–Anderson and Garg, 2021):

- Para o multiplicador HM recomenda-se que a carga seja aproximada do trabalhador removendo quaisquer barreiras horizontais ou reduzindo o tamanho do objeto. As elevações da carga próximas do pavimento devem ser evitadas, se não for possível, o objeto deve caber facilmente entre as pernas;
- Recomenda-se para o multiplicador VM subir ou descer a origem ou destino da elevação. Evitar o levantamento da carga perto do chão ou acima dos ombros;
- Sugere-se para o multiplicador DM que se procure reduzir a distância entre a origem e o destino da carga;

- Aconselha-se no multiplicador AM aproximar a origem e o destino da elevação para reduzir o ângulo de torção, ou afastar a origem e o destino para forçar o trabalhador a girar os pés e a fixá-los, em vez da rotação do tronco;
- Recomenda-se para o multiplicador FM reduzir a taxa de frequência de levantamento, reduzir a duração do levantamento ou proporcionar períodos de recuperação mais longos (ou seja, períodos de trabalho leve);
- Recomenda-se para o multiplicador CM que se procure melhorar o tipo de pega nas encomendas, ou procurar adquirir caixas com pegadas adequadas;
- Para os trabalhadores 1B e 1C o multiplicador CM é igual a 1 não se verificando a necessidade na implementação das medidas recomendadas para CM.
- Também no caso do trabalhador 2D, não se verifica a necessidade na implementação das medidas sugeridas para o multiplicador FM, considerando que o valor neste trabalhador era de 1.

A análise ao LI dos trabalhadores revela a necessidade de alterações a diferentes níveis. Para os trabalhadores em que se obteve um  $LI \leq 1$ , verifica-se um menor *stress* físico no trabalhador, situação observada para o trabalhador 2B na origem e no destino da movimentação da carga e no caso do trabalhador 1C no destino.

Os trabalhadores para os quais se obteve um  $1,1 < LI \leq 1,5$  recomenda-se que se realize uma avaliação da carga e se introduzam alterações a médio prazo, encontram-se nesta situação os trabalhadores 1A no destino da movimentação da carga, 1C, 2D, 1D e 1E no destino.

Para os trabalhadores onde se obteve um  $1,5 < LI \leq 2,9$  recomenda-se a introdução de alterações de curto prazo para reduzir o risco no desenvolvimento de LMERT. Deve-se repensar e redesenhar a tarefa e/ou em caso de impossibilidade, os trabalhadores que desempenham esta tarefa devem ser submetidos a controlo médico periódico. Verifica-se esta situação nos trabalhadores 1A na origem da movimentação, no trabalhador 3, 2C, 2D no destino e 2E.

Não se verificou nenhuma situação com o  $LI \geq 3$ .

Através da análise dos dados verificou-se que no caso do trabalhador 1D, 2D e 2E, o RWL diminuiu da origem para o destino. Torna-se necessário aplicar medidas de controlo no destino, procurando redesenhar a tarefa ou alterar as condições do objeto a transportar.

### **7.1.2 Propostas de melhorias para o setor da Expedição**

De acordo com Bridger (2017a), na tarefa de movimentação de cargas, deve manter-se uma postura lombar normal, fletir o quadril e endireitar o tronco, deve-se evitar levantar a carga imediatamente após prolongadas flexões, aproximar da carga do trabalhador, o que permite minimizar a carga ao nível da zona lombar e evitar movimentos de torção. No transporte de cargas deve ser considerada uma distribuição equilibrada no tronco, distribuir de preferência a carga entre vários trabalhadores com o mínimo de carga necessária por trabalhador. Se possível deve-se procurar mudar a tarefa de levantar para baixar, de baixar para carregar, de carregar para puxar e de puxar para empurrar sempre que possível.

Ainda de acordo com o mesmo autor, deve considerar-se a redução da frequência dos levantamentos. Considerando a necessidade no transporte de material entre unidades, recomenda-se que se tenha em consideração as condições atmosféricas como a velocidade do vento quando se transportam objetos, existindo um risco real de queda e dano quando se atingem condições como rajadas de vento acima de 20 metros por segundo devendo este tipo de tarefas ser reduzida ao mínimo em condições atmosféricas adversas. Recomenda-se também que em caso de transporte de material, este deve ser feito em períodos do dia mais frescos como a manhã no caso do verão. Deve-se ainda procurar garantir que o acondicionamento de material seja de transporte ou expedição ocorra em embalagens o mais pequenas possível. No acondicionamento de materiais em armazém deve-se garantir o armazenamento de materiais de peso considerável nas prateleiras que se situam abaixo do nível dos ombros, deve evitar-se criar pilhas de materiais que se situem acima do nível dos ombros, colocar o material em zona conveniente para fácil acesso (Bridger, 2017a).

Considerando também a constante receção e expedição de material, sugere-se que seja ministrada formação aos trabalhadores sobre os riscos associados à movimentação manual de cargas, de forma a sensibilizá-los a adotar boas práticas que lhe permitam movimentar as cargas de forma segura, mas também prevenir o surgimento de lesões musculoesqueléticas (Hanson *et al.*, 2018).

Bridger (2017a), sugere a utilização de carrinhos de mão ou outro tipo de veículo, sempre que possível, que seriam bastante indicados para a movimentação de cargas entre unidades, garantir que as vias de passagem são espaçosas, sem restrições, disponibilizando rampas ou ligeiros declives em caso de irregularidades no acesso.

Introduzir recipientes de transporte adequados à tarefa. A introdução de mesas com plataformas elevatórias e de bancos que permitam elevar os trabalhadores com dimensões de estatura reduzidas.

Se o transporte de materiais entre as unidades for realizado com recurso a um carrinho iria obter-se um ganho ao nível ergonómico para o trabalhador. Este carrinho deverá dispor de um cesto com inclinação de modo a facilitar a colocação e retirada do material. Esta alteração poderá resultar numa poupança de 0,5 segundos por peça (Hanson *et al.*, 2018).

## 7.2 Setor da Lavagem

A avaliação referente à MMC no setor da lavagem encontra-se representada na figura 68.



Figura 68 – Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores do setor da lavagem na execução das tarefas de MMC.

É possível observar na figura 68 a existência de 2 trabalhadores neste setor representados pelo trabalhador 4, nas figuras 4A e 4B, e o trabalhador 5, nas figuras 5A e 5B. É ainda possível observar na figura 5A o início de um dos circuitos dos *shuttles* de lavagem e na figura 5B a recolha dos mesmos, repetindo-se este ciclo várias vezes por hora. Apresenta-se ainda na figura os dois tipos de *shuttles* existentes na lavagem, na qual a avaliação da MMC foi realizada, dado que são movimentados com frequência e

possuem um peso relevante. A avaliação aos trabalhadores da lavagem encontra-se na tabela 65 para os valores do RWL e do LI na origem e no destino para cada trabalhador. Apresenta-se ainda em tabela no anexo XXV, a tabela completa com todos valores para os multiplicadores.

Tabela 65 - Resultados da aplicação da equação do NIOSH na avaliação das tarefas de MMC no setor de lavagem.

Setor	Trabalhador	Descrição da Tarefa	Localização	RWL	LI
lavagem	4A	Colocação do <i>shuttle</i> de lavagem	Origem	5,97	0,99
			Destino	5,97	0,99
	5A	Colocação do <i>shuttle</i> de lavagem	Origem	3,98	1,48
			Destino	4,06	1,45
	5B	Colocação do <i>shuttle</i> de lavagem	Origem	4,54	2,2
			Destino	4,54	2,2
	4B	Colocação do <i>shuttle</i> de lavagem	Origem	4,92	2,03
			Destino	5,66	2,14
Legenda: <b>RWL</b> : Peso máximo recomendado e <b>LI</b> : Índice de Levantamento.					

Os valores dos multiplicadores para os trabalhadores 5B e 4B encontram-se todos abaixo de 1. Apresenta-se as respetivas recomendações para cada multiplicador de acordo com as recomendações para a equação do NIOSH de acordo com Waters, Putz–Anderson and Garg (2021):

- Para o multiplicador HM recomenda-se que o trabalhador se possível procure colocar o objeto entre as pernas no levantamento, uma vez que não pode alterar o peso do mesmo.
- Recomenda-se para o multiplicador VM que o levantamento das cargas não ocorra ao nível do solo.
- Sugere-se para o multiplicador DM que se procure reduzir a distância entre a origem e o destino da carga.
- Aconselha-se no multiplicador AM aproximar a origem e o destino da elevação para reduzir o ângulo de torção, ou afastar a origem e o destino para forçar o trabalhador a girar os pés e a fixá-los, em vez da rotação do tronco; Indica-se para o multiplicador FM períodos de repouso entre atividades mais extensas, ou como alternativa recomenda-se que se procure reduzir a frequência com que os levantamentos ocorrem.
- Recomenda-se para o multiplicador CM que se procure melhorar o tipo de pega nos objetos.

- Para os trabalhadores 4A e 5A o multiplicador CM é igual a 1, não se verificando a necessidade na implementação das medidas recomendadas para CM.

Excetuando o trabalhador 4A, todos os trabalhadores analisados apresentaram um RWLe LI acima do recomendando para a tarefa que se encontram a desempenhar. A análise ao LI dos trabalhadores revela a necessidade de alterações a diferentes níveis. Para os trabalhadores com  $LI \leq 1$ , verifica-se um menor *stress* físico no trabalhador, situação observada para o trabalhador 4A.

Os trabalhadores onde se verifica um  $1,1 < LI \leq 1,5$  recomenda-se que se realize uma avaliação da carga e se introduzam alterações a médio prazo, encontram-se nesta situação o trabalhador 5A.

Para os trabalhadores onde se observa um  $1,5 < LI \leq 2,9$  recomenda-se a introdução de alterações de curto prazo para reduzir o risco no desenvolvimento de LMERT. Deve-se repensar e redesenhar a tarefa e/ou em caso de impossibilidade, os trabalhadores que desempenham esta tarefa devem ser submetidos a controlo médico periódico. Verifica-se esta situação nos trabalhadores 5B e 4B.

Não se verificou nenhuma situação com o  $LI \geq 3$ .

### **7.2.1 Propostas de melhorias para o setor da Lavagem**

De acordo com Bridger (2017c), o ideal seria eliminar o trabalho em pé, e na impossibilidade de o fazer como é o caso, o mesmo sugere que para atenuar as dores na zona lombar, a introdução de pequenos períodos de hiperextensão lombar, que permite aliviar a compressão nos discos intervertebrais.

Bridger (2017c), descreve um conjunto de medidas físicas que mitigam o trabalho em pé, adaptando-se para o ambiente em questão, medidas como a introdução de tapetes anti fadiga, estes tapetes podem ser em borracha ou plástico, como apresentam uma maior fricção ajudam na manutenção da estabilidade ao nível da postura. Outra medida sugerida é a introdução de meias de compressão, ajudando efetivamente na redução de possíveis inchaços provocados pela acumulação do sangue nos vasos sanguíneos ao nível das pernas. Recomenda-se também que o calçado seja o mais plano possível, o que permite a redução da fadiga.

Considerando a constante necessidade de transporte do *shuttle* de transporte de peças no equipamento de lavagem, é essencial a introdução de um sistema como os descritos

de acordo com a OSHA (2012), que propõe vários tipos de sistema a considerar quando é necessário transportar objetos ou cargas pesadas, a introdução de um sistema por guindaste ou semelhante, ou com auxílio de carrinho, plataformas elevatórias, a introdução de uma plataforma mais elevada ao nível do solo que aumente a altura a que os trabalhadores se encontram e de facto reduza a elevação ao nível dos ombros.

### **7.3 Avaliação da Postura Adotada nas de Tarefas Desempenhadas na Posição Sentada**

A avaliação da postura adotadas nas tarefas desempenhadas na posição sentada foi realizada através da aplicação do Método RULA. tendo sido selecionados utilizadores limitadores dos setores de preparação, polimento, avivagem, controlo da qualidade e montagem desempenham as suas tarefas nesta posição. Esta avaliação resultou numa análise a 35 trabalhadores no setor produtivo. Também aqui se verificaram algumas limitações, além das reconhecidas ao método do RULA, levando em consideração as condições encontradas no local e o tipo de tarefa desempenhada.

Devido à natureza do trabalho desempenhado, verificou-se que o esforço físico é desempenhado essencialmente pelo membro superior dominante, sendo a contribuição do outro membro residual. Também se observou que alguns trabalhadores adotam posturas dos membros inferiores inadequadas.

Para uma maior facilidade na compreensão dos resultados, estes encontram-se apresentados por setor. Considerando a dimensão das tabelas, bem como a facilidade na visualização das posturas, é ainda de salientar que a maioria das figuras são fotos de perfil, não permitindo visualizar as situações em que o pescoço se encontra inclinado, no entanto nas situações em que se verificou esta postura encontra-se referido por trabalhador na tabela de resultados.

Apresenta-se a figura representativa da postura dos trabalhadores e uma versão resumida da tabela do resultado e o nível de ação por trabalhador, a totalidade dos valores registados encontra-se na tabela apresentada no Anexo XXIII. Apresenta-se na tabela 66 os parâmetros avaliados para cada trabalhador.

Tabela 66 – Parâmetros registados na avaliação pelo Método RULA.

Tipo de Utilizador	Limitador	Trabalhador	Tarefa	Grupo										Resultado	Nível ação
				A					B						
				Braço	Elevação do Ombro	Antebraço	Pulso	Torção do Pulso	Pescoço	Inclinação do Pescoço	Tronco	Inclinação do Tronco	Pernas e Pés		

Apresenta-se na tabela 67 um código de cores referente ao nível de ação para cada trabalhador.

Tabela 67 – Código de cores do nível de ação na avaliação pelo Método RULA de acordo com o autor Santos (2020).

Avaliação de Postura	Nível de Ação
Postura aceitável caso não seja mantida ou repetida por um período prolongado	1
Necessita de investigação mais aprofundada, podendo ser necessário fazer alterações	2
Necessita de investigação e pode ser necessário proceder a alterações rapidamente	3
Necessita de investigação e devem ocorrer alterações rapidamente	4

### 7.3.1 Setor da Preparação

Apresenta-se na figura 69 as posturas dos trabalhadores 1 a 8, que foram alvo de avaliação.



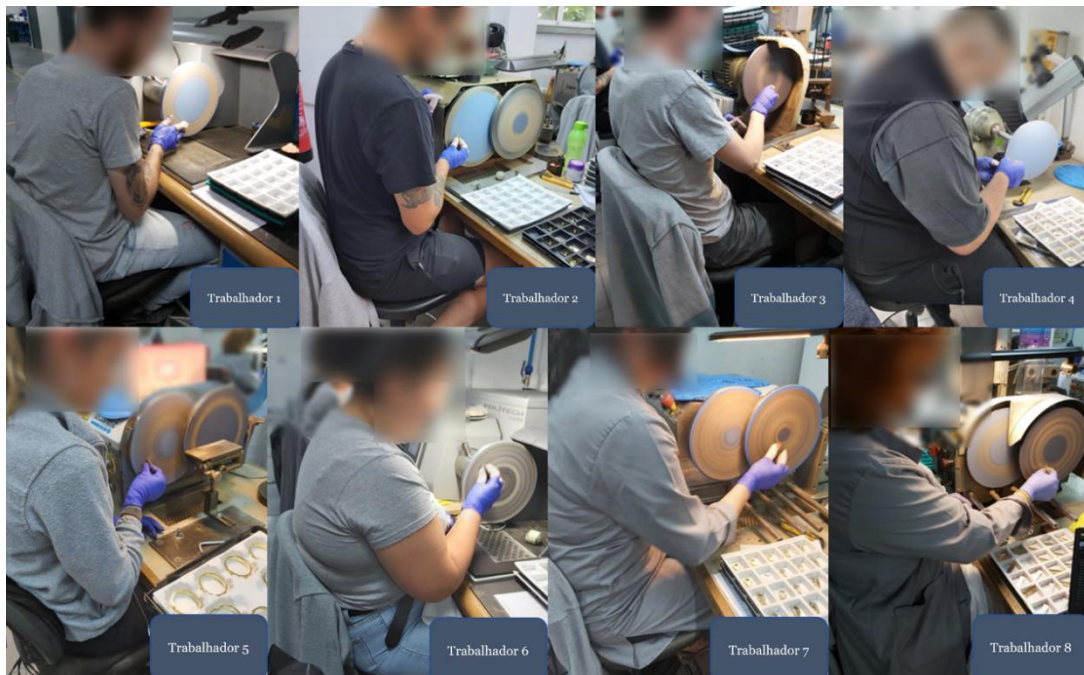


Figura 69 – Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores do setor da Preparação na execução das tarefas de preparação.

É possível observar na figura anterior o constrangimento a que vários dos trabalhadores se encontram sujeitos. Por exemplo, no caso do trabalhador 4, verificou-se que as dimensões antropométricas deste são incompatíveis com as dimensões do PT, obrigando-o a dotar uma postura totalmente inadequada durante o desempenho das suas tarefas. Também é de fácil observação a falta de apoio ao nível das costas e braços em todos os trabalhadores. É ainda visível que o esforço se concentra visivelmente no membro superior direito, pescoço e costas. O resultado da avaliação Ergonómica a este grupo de trabalhadores encontra-se na tabela resumo 68.

Tabela 68 – Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método RULA no setor de preparação.

Tipo de Utilizador	Trabalhador	Resultado	Nível Ação
Tipo 1	1	4	2
Tipo 2	2	4	2
Tipo 1	3	5	3
Tipo 2	4	6	3
Tipo 1	5	4	2
Tipo 2	6	5	3
Tipo 1	7	4	2
Tipo 2	8	3	2

Através da análise dos valores apresentados na tabela anterior verificou-se que a maioria dos trabalhadores se encontra no nível de ação 2, ou seja, há necessidade de desenvolver uma investigação mais aprofundada, podendo ser necessário fazer alterações no PT, que permitam aos trabalhadores adotarem posturas adequadas.

Os trabalhadores 3, 4 e 6 apresentaram um nível de ação 3, necessita de investigação e pode ser necessário proceder a alterações rapidamente, estas alterações devem ocorrer no PT de forma a adaptar o posto de trabalho às dimensões antropométricas da pessoa. Procedendo a uma observação direta das figuras, esta situação é observável para o trabalhador 3, e facilmente identificável no caso do trabalhador 4 e 6.

### **7.3.1.1 Propostas para o setor da Preparação**

De forma a prevenir o surgimento de dores ao nível da cervical e ombros, os trabalhadores não devem fletir a cabeça e o pescoço mais de 15° para a frente (Bridger, 2007a). Foram reportadas dores crónicas ao nível de dores na zona do pescoço e costas, por muitos trabalhadores.

Recomenda-se a substituição das atuais cadeiras por outras que tenham apoio, pelo menos, para o braço esquerdo que se encontra na sua maioria do tempo, permanecendo em suspensão sem apoio. As novas cadeiras deverão ser dotadas de um sistema de elevação e de inclinação reguláveis, com apoio para a zona lombar e encosto para a cabeça, que permita quando o trabalhador faça uma pausa encostar a cabeça (Bridger, 2007c).

Também a troca dos atuais equipamentos mais antigos (como observado na figura do Trabalhador 2) nos PT para as versões mais recentes (como observado na figura do Trabalhador 6) que já incorporam algumas das sugestões aqui apresentadas devem ser tidas em consideração.

É também possível considerar mais algumas medidas como a introdução de dispositivos de bombas de pé (Bridger, 2017c), este sistema permite a realização de movimentos ao nível das pernas, reduzindo por exemplo o risco no desenvolvimento de trombozes, diminuição de inchaço ao nível das pernas. Recomenda-se ainda que o calçado dos trabalhadores seja raso, o que reduz a fadiga física e também reduz a dores de origem musculoesqueléticas.

Recomenda-se ainda a introdução de rotinas de pausas curtas durante a jornada de trabalho, de modo a que os trabalhadores se possam levantar e caminhar (com uma proporção de 2 minutos por cada 15 minutos de trabalho), prevenindo assim o desenvolvimento de inchaço ao nível das pernas (Bridger, 2017c).

## 7.4 Setor do Polimento e Avivagem

Apresenta-se nesta subsecção a avaliação realizada nestes setores bem como a preconização de medidas corretivas.

### 7.4.1 Setor do Polimento

Apresenta-se na figura 70 a postura dos trabalhadores 9 a 16 que foram alvo de avaliação.

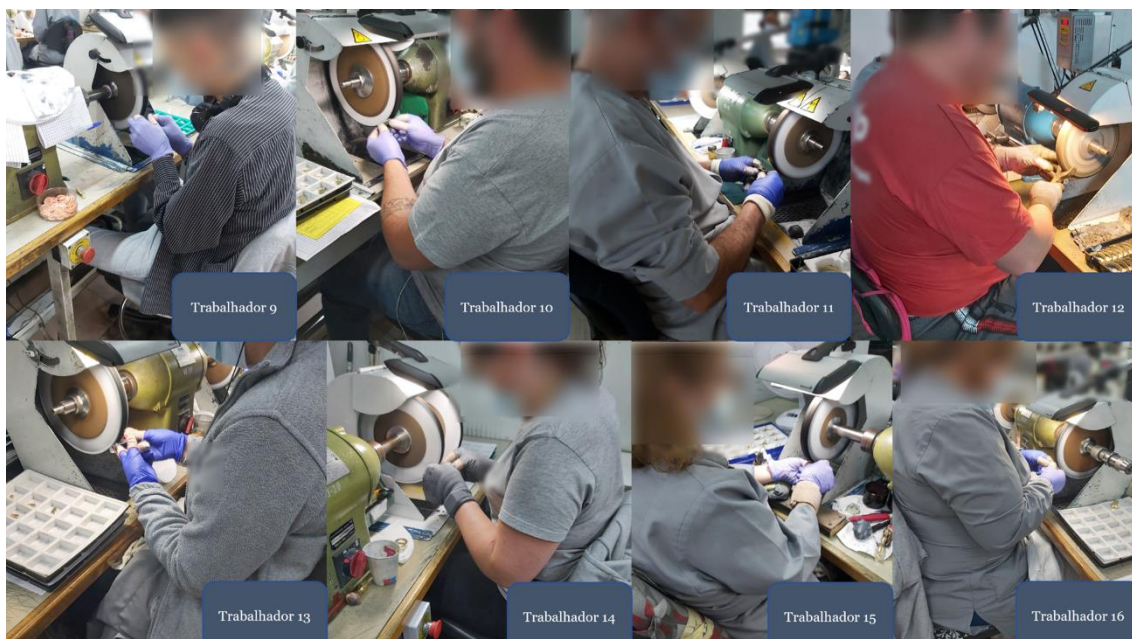


Figura 70 – Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores do setor do Polimento na execução das tarefas de polimento.

É possível observar na figura acima a postura inclinada ao nível do pescoço na maioria dos trabalhadores, encontrando-se este inclinado para a frente, mas também para o lado ainda que não seja observável na figura considerando a postura em perfil.

Também se pode observar, que a posição dos pulsos inclinada para dentro (desvio radial) como exemplificado na foto do trabalhador 13. Outra característica observada, é a falta de um apoio para os braços, como demonstrado por exemplo na figura do trabalhador 14, que mantém o braço elevado durante toda a atividade laboral sem qualquer tipo de apoio.

Outra situação identificada, é o apoio inadequado ao nível da região lombar, como observado por exemplo no trabalhador 15, que recorreu à introdução de almofadas no seu assento para poder obter uma postura mais confortável, situação esta também verificada um pouco nos diferentes PT. O resultado da Avaliação encontra-se representado na tabela 69.

Tabela 69 - Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método RULA no setor de polimento.

<b>Tipo de Utilizador</b>	<b>Trabalhador</b>	<b>Resultado</b>	<b>Nível Ação</b>
Tipo 1	9	4	2
Tipo 2	10	4	2
Tipo 1	11	4	2
Tipo 2	12	4	2
Tipo 1	13	4	2
Tipo 2	14	4	2
Tipo 1	15	4	2
Tipo 2	16	3	2

A avaliação Ergonómica aos trabalhadores neste setor, resultou essencialmente numa avaliação de nível de ação 2, ou seja, necessita de investigação mais aprofundada, podendo ser necessário fazer alterações ao PT. Todavia, praticamente todos apresentaram um resultado de 4, e considerando que um resultado de 5 representa o nível de ação seguinte, pode inferir-se que a situação pode facilmente evoluir para uma situação mais gravosa.

### 7.4.2 Setor da Avivagem

Apresenta-se na figura 71 a postura dos trabalhadores 17 a 24 que foram alvo de Avaliação.



Figura 71 – Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores do setor da Avivagem na execução das tarefas de polimento.

Conforme se pode observar na figura anterior, a postura adotada ao nível do pescoço pelos trabalhadores envolve essencialmente o pescoço inclinado para frente e para o lado.

Também é possível observar a falta de apoio para os braços nos trabalhadores, bem como a posição do pulso com um desvio radial.

Também se verifica, em algumas situações, como por exemplo no trabalhador 22, a falta de espaço para movimentar as pernas, ou no caso do trabalhador 17 que se encontrava com uma postura inadequada das pernas e pés, ainda que não seja facilmente identificável na figura.

A avaliação Ergonómica dos trabalhadores do setor de Avivagem encontra-se na tabela 70.

Tabela 70 - Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método RULA no setor de avivagem.

<b>Tipo de Utilizador</b>	<b>Trabalhador</b>	<b>Resultado</b>	<b>Nível Ação</b>
Tipo 1	17	3	2
Tipo 2	18	5	3
Tipo 1	19	3	2
Tipo 2	20	4	2
Tipo 1	21	5	3
Tipo 2	22	5	3
Tipo 1	23	4	2
Tipo 2	24	4	2

A análise à tabela anterior demonstra que a maioria dos trabalhadores apresenta um nível de ação 2, ou seja, necessita de investigação mais aprofundada, podendo ser necessário fazer alterações ao PT. Contudo, observou-se nos trabalhadores 18, 21 e 22 um nível de ação 3, o que implica a realização de uma investigação e pode ser necessário proceder a alterações rapidamente, estas alterações devem ocorrer no PT de maneira a adaptar o posto de trabalho à pessoa. Comparando novamente com as figuras 18, 21 e 22, o resultado avaliado não é tão facilmente observável e tal deve-se à postura do pescoço, pulso e pernas. Também é possível observar nas figuras referentes aos trabalhadores 21 e 22, que as dimensões dos postos de trabalho condicionam a postura, estes trabalhadores (21 e 22) serviram como um dos critérios limite na definição de acordo com o princípio do utilizador limitador que serviu como guia na seleção aos trabalhadores.

#### **7.4.3 Propostas para o Setor do Polimento e Avivagem**

De forma a prevenir o surgimento de dores ao nível da cervical e ombros, os trabalhadores não devem fletir a cabeça e o pescoço mais de 15° para a frente (Bridger, 2007a). Foram reportadas dores crónicas ao nível de dores na zona do pescoço e costas, por muitos trabalhadores.

Recomenda-se a substituição das atuais cadeiras por outras que tenham apoio, pelo menos, para o braço esquerdo que se encontra na sua maioria do tempo, permanecendo em suspensão sem apoio. As novas cadeiras deverão ser dotadas de um sistema de elevação e de inclinação reguláveis, com apoio para a zona lombar e encosto para a cabeça, que permita quando o trabalhador faça uma pausa encostar a cabeça (Bridger, 2007c).

Também a troca dos atuais equipamentos mais antigos (como observado na figura do Trabalhador 2) nos PT para as versões mais recentes (como observado na figura do Trabalhador 6) que já incorporam algumas das sugestões aqui apresentadas devem ser tidas em consideração.

É também possível considerar mais algumas medidas como a introdução de dispositivos de bombas de pé (Bridger, 2017c), este sistema permite a realização de movimentos ao nível das pernas, reduzindo por exemplo o risco no desenvolvimento de trombozes, diminuição de inchaço ao nível das pernas. Recomenda-se ainda que o calçado dos trabalhadores seja raso, o que reduz a fadiga física e também reduz a dores de origem musculoesqueléticas.

Recomenda-se ainda a introdução de rotinas de pausas curtas durante a jornada de trabalho, de modo a que os trabalhadores se possam levantar e caminhar (com uma proporção de 2 minutos por cada 15 minutos de trabalho), prevenindo assim o desenvolvimento de inchaço ao nível das pernas (Bridger, 2017c).

## **7.5 Setor do Controlo da Qualidade**

A avaliação aos trabalhadores do setor de Controlo da Qualidade não seguiu o princípio do utilizador limitador para a seleção dos participantes, considerando que neste setor se encontravam apenas 6 trabalhadores, optou-se pela realização da avaliação Ergonómica a todos os trabalhadores deste setor. A postura adotada por estes trabalhadores encontra-se representada na figura 72 e contempla os trabalhadores desde o número 25 até ao 30.

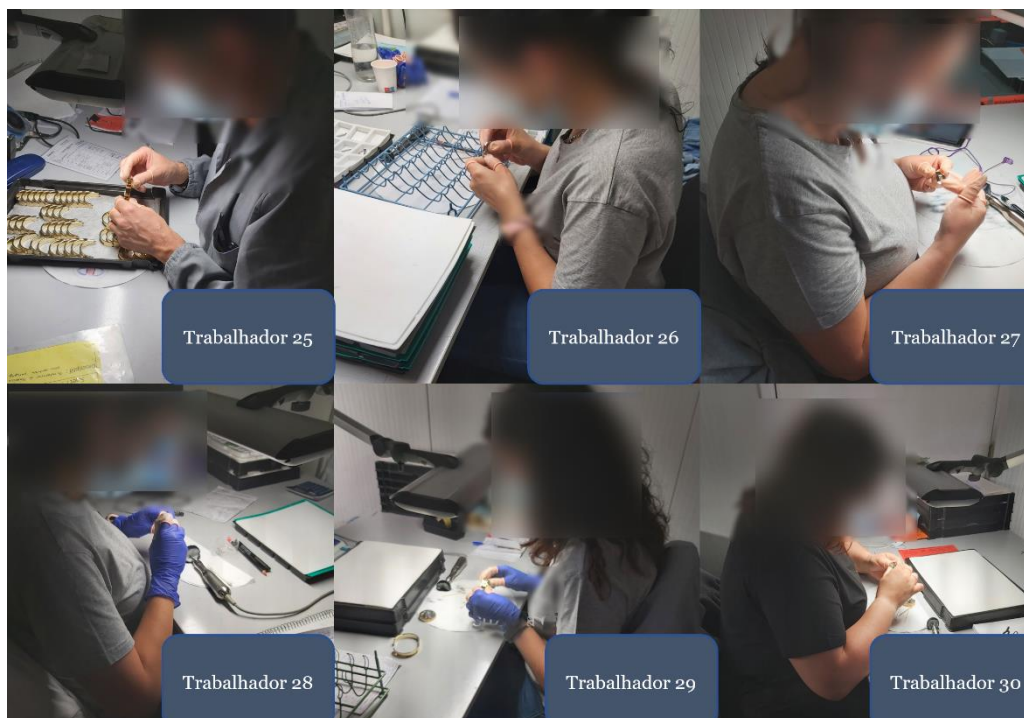


Figura 72 - Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores no setor do Controlo da Qualidade.

É possível observar na figura anterior, que a postura adotada pela maioria dos trabalhadores é uma postura inadequada. Considerando que o trabalho realizado neste setor é caracterizado por ser um trabalho de precisão, as restrições ao nível da postura provocam um desgaste considerável na saúde dos trabalhadores de acordo com a análise realizada, considerando que os trabalhadores desempenham durante 8 horas de trabalho este tipo de tarefas, apenas alterando a sua postura quando se levantam momentaneamente.

Similarmente às análises anteriores, observou-se uma postura com uma flexão do pescoço e em algumas situações, como a observável no exemplo do trabalhador 26, uma inclinação acentuada ao nível do pescoço além da inclinação lateral deste.

Também se observou que a inexistência de um apoio para os membros superiores, o que neste caso assume uma maior relevância por se tratar de um trabalho de inspeção de qualidade visual, o que obriga os trabalhadores tenham de manter os membros superiores elevados por longos períodos, de modo a permitir uma correta visualização da peça que está a ser alvo de inspeção.



Neste setor também se observou a adoção de posturas inadequadas dos membros inferiores de vários trabalhadores. A avaliação referente aos trabalhadores do setor de Controlo da Qualidade encontra-se representado na tabela 71.

Tabela 71 - Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método RULA no setor de controlo da qualidade.

<b>Tipo de Utilizador</b>	<b>Trabalhador</b>	<b>Resultado</b>	<b>Nível ação</b>
Não Aplicável	25	6	3
	26	6	3
	27	5	3
	28	6	3
	29	4	2
	30	5	3

A avaliação Ergonómica aos trabalhadores do setor de controlo da qualidade, revela apenas o trabalhador 29 no nível de ação 2, ou seja, necessita de investigação mais aprofundada, podendo ser necessário fazer alterações ao PT. Os restantes trabalhadores encontram-se no nível de ação 3, sendo necessário realizar uma investigação e pode ser necessário proceder a alterações rapidamente, estas alterações devem ocorrer no PT de maneira a adaptar o trabalho à pessoa.

De todos os setores, este é onde se verifica a maior proporção de trabalhadores com maior urgência na necessidade de alteração da postura.

### **7.5.1 Propostas para o setor do Controlo da Qualidade**

A superfície de trabalho deve proporcionar espaço livre adequado para acomodar as pernas da pessoa debaixo da mesma. A área em torno da secretária não deve ser utilizada para armazenamento de materiais, a superfície de trabalho deve encontrar-se organizada de forma a permitir que na zona de alcance conveniente, associada à zona de visualização ótima, sejam colocados os objetos de podem ser alcançados confortavelmente sem exercício excessiva de esforço permita uma distância visual e manual que minimize a flexão frontal do tronco e a flexão do pescoço. Promover a constante alteração na postura pelo trabalhador alternando entre posturas assimétricas que permitam mitigar a carga estática, através da alteração do PT e no desenho da tarefa (Bridger, 2017c).

Ainda de acordo com o autor Bridger (2017c), deve promover-se pelo menos 5 minutos por cada hora de trabalho de movimento como caminhar. Deve procurar-se redesenhar a tarefa para que permita que exista pelo menos uma tarefa que seja realizada na posição de descanso reclinada.

Alterações ao nível do PT de acordo com o autor Bridger (2017c), recomenda-se que seja levado em consideração a altura das mesas que no caso dos senhores e para o tipo de

trabalho de precisão, a altura recomendada deve oscilar entre os 109 e 119 cm para os senhores e para as senhoras entre os 103 e 113 cm. Recomenda-se que as mesas incluam uma inclinação que oscile entre os 10° e 15° para que ocorra uma redução na flexão ao nível do tronco e pescoço. Também a introdução de descanso de pé com uma inclinação entre os 5° e 15°. Recomenda-se ainda que as cadeiras permitam um ajuste que varie entre os 38 e 54 cm, com um encosto para as costas a uma altura aproximada de 50 cm acima do assento que garanta um apoio ao nível torácico e lombar. Também a disponibilização de almofadas pode auxiliar no suporte ao nível lombar. Recomenda-se ainda que exista suporte para os braços e o tecido utilizado na cadeira deve promover fricção entre o utilizador e a superfície para garantir a estabilidade do mesmo sentado.

## 7.6 Setor de Montagem e Solda

A avaliação Ergonómica no setor de Montagem e Solda inclui a análise à tarefa de soldar, a qual é desempenhada somente por um trabalhador. Também aqui, e à semelhança do setor anterior, considerando o número reduzido de trabalhadores e assimetria no género, não se aplicou o princípio do utilizador limitador, optando-se por uma avaliação aos 4 trabalhadores na montagem mais 1 na solda. Apresenta-se na figura 73 os trabalhadores neste setor dos números 31 referente ao trabalhador na solda e os restantes trabalhadores na montagem do 32 até ao 35.



Figura 73 - Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores no setor da Montagem e Solda.

Através da análise da figura anterior é possível observar as posturas adotadas pelos trabalhadores deste setor. Começando pelo trabalhador 31 (solda), observou-se a adoção de uma postura do pescoço inclinada, os braços contraídos contra o corpo, bem como uma posição do pulso inclinada em desvio radial.

Já da análise aos trabalhadores da montagem, ao invés das situações identificadas nos setores anteriores, existe uma necessidade de manutenção dos membros superiores numa posição elevada, como é possível visualizar na figura do trabalhador 35, mas também uma maior exigência nos movimentos e restrições associadas ao pulso associadas ao processo de montagem como é visível no caso do trabalhador 34.

A manipulação de equipamentos associados à montagem das peças, obriga à manutenção dos membros superiores numa postura elevada e à realização de movimentos repetitivos para o acionamento de um manípulo no equipamento conforme é possível observar na figura do trabalhador 32.

Verifica-se, à semelhança de outros setores, que a postura de inclinação do pescoço é uma constante. Apresenta-se na tabela 72 os resultados da avaliação ao setor da Montagem e Solda.

Tabela 72 - Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método RULA no setor de montagem e solda.

<b>Tipo de Utilizador</b>	<b>Trabalhador</b>	<b>Resultado</b>	<b>Nível ação</b>
Não Aplicável	31	5	3
	32	6	3
	33	5	3
	34	4	2
	35	6	3

A avaliação aos trabalhadores neste setor resultou na sua maioria um nível de ação 3, por isso é necessário investigar este PT e pode ser necessário proceder a alterações rapidamente, estas alterações devem ocorrer no PT. Apenas o trabalhador 34 apresenta um nível de ação 2, ou seja, necessita de uma investigação mais aprofundada, podendo ser necessário fazer alterações ao PT.

Comparando com a análise à figura dos trabalhadores, não é difícil compreender o resultado obtido, verificando-se uma elevada repetibilidade nos movimentos necessários à montagem das peças, mas também considerando a postura dos membros superiores e pescoço.

### **7.6.1 Propostas o setor da Montagem e Solda**

Para evitar o surgimento de dores ao nível da cabeça e ombros, os trabalhadores não devem fletir a cabeça e o pescoço mais de 15° para a frente. Situação reportada por muitos trabalhadores com queixas crónicas ao nível de dores na zona do pescoço e costas. Para tal, recomenda-se que o trabalho manual de montagem (peças) seja realizado ao nível da cintura e próximo do corpo; sempre que seja necessário realizar tarefas no qual as mãos sejam colocadas a um nível superior ao dos ombros, como quando é o acionamento do embolo nos equipamentos de montagem, a elevação das mãos não deve exceder os 35° (Bridger, 2007).

Recomenda-se que o tipo de trabalhos como o acionamento do embolo nos equipamentos de montagem deve ser realizado preferencialmente pelos trabalhadores mais altos e devem introduzir-se pausas frequentes nesta atividade. Considerando a particularidade da tarefa realizada na máquina de areamento recomenda-se a introdução de uma cadeira adequada para a realização da tarefa. Se possível, a tarefa deve ser realizada por um trabalhador com uma altura mais elevada considerando os constrangimentos que um trabalhador de baixa estatura apresenta quando se encontra a operar o equipamento. O tempo de operação do equipamento deve ser reduzido ao mínimo possível e a rotatividade de operador deve ser assegurada com maior frequência (Bridger, 2007).

Recomenda-se a introdução de um sistema de suporte para os cotovelos, que irá beneficiar quer as tarefas que sejam desempenhadas na posição em pé como na sentada, como é o caso dos trabalhadores da montagem, um sistema deste tipo permitirá reduzir a carga ao nível dos ombros e ainda reduzir a carga ao nível da coluna vertebral (Bridger, 2007).

## **7.7 Avaliação da Postura Adotada nas Tarefas Desempenhadas na Posição em Pé**

O Método REBA foi utilizado para avaliar os postos de trabalhos em que as tarefas eram desempenhadas na posição em pé. Contrariamente à aplicação do princípio do utilizador limitador aplicado na avaliação com o Método RULA, optou-se pela realização da avaliação a todos os trabalhadores, dado o reduzido número de trabalhadores que desempenham estas tarefas.

O Método REBA foi aplicado aos trabalhadores do setor do polimento semiautomático, que ao contrário dos seus colegas do polimento manual têm de desempenhar a sua tarefa em pé; aos trabalhadores do setor da expedição, no qual além da avaliação às tarefas de MMC já apresentada, desempenham muitas e variadas atividades em pé, como o transporte e/ou armazenamento de cargas. De igual modo, no setor da lavagem além da avaliação referente às tarefas de MMC já apresentada, os trabalhadores também desempenham tarefas relacionadas com a operação de equipamentos na posição em pé; e finalmente na montagem, através da operação de equipamento específico como a máquina de areamento.

De forma análoga à subseção anterior, apresenta-se uma figura representativa dos trabalhadores e a respetiva atividade e uma tabela em formato resumido com o trabalhador e o resultado. Considerando a dimensão da tabela de resultados da avaliação A tabela com todos os resultados obtidos através da aplicação do Método REBA encontra-se no Anexo XXIV, na tabela 73 são apresentados os parâmetros medidos em cada trabalhador.

Tabela 73 – Parâmetros registados na avaliação pelo Método REBA.

<b>Trabalhador</b>	<b>Tarefa</b>	<b>Pescoço</b>	<b>Inclinação do Pescoço</b>	<b>Tronco</b>	<b>Torção do Tronco</b>	<b>Pernas</b>	<b>Posição das Pernas</b>	<b>Carga</b>	<b>Pulso</b>	<b>Torção do Pulso</b>	<b>Braço Superior</b>	<b>Elevação dos Ombros</b>	<b>Antebraço</b>	<b>Acoplamento</b>	<b>Atividade</b>	<b>Resultado</b>
--------------------	---------------	----------------	------------------------------	---------------	-------------------------	---------------	---------------------------	--------------	--------------	------------------------	-----------------------	----------------------------	------------------	--------------------	------------------	------------------

Para uma mais fácil identificação do nível de risco associado, encontra-se também representado um código de cores para o resultado do REBA de acordo com: Risco Negligenciável com resultado de 1 a fundo verde; Baixo Risco com resultados de 2 a 3 a fundo amarelo; Risco Médio com resultado de 4 a 7 com fundo laranja; Risco Elevado com resultado de 8 a 10 a fundo vermelho vivo, e Risco Muito Elevado com resultado maior ou igual a 11 com fundo a vermelho-escuro. Conhecidos os parâmetros em avaliação, apresenta-se a matriz de risco com as respetivas cores em função do resultado para o REBA na tabela 74.

Tabela 74 – Matriz de risco com as respetivas cores para a identificação do resultado obtido de acordo com os autores Yonga *et al.* (2020).

<b>Nível de risco</b>	<b>Resultado</b>
Negligenciável	1
Risco Baixo. Podem ser necessárias alterações	2 a 3
Risco Médio. Requer mais investigação e mudanças podem ser necessárias	4 a 7
Risco Elevado. Investigar e implementar alterações	8 a 10
Requer alterações imediatas na tarefa para evitar lesões	≥11

Pela observação do código de cores da tabela anterior, torna-se mais fácil compreender a urgência na aplicação de medidas corretivas, que previnam a adoção de posturas

inadequadas por parte dos trabalhadores. Apresenta-se na subseção seguinte o resultado da avaliação Ergonómica com a aplicação do Método REBA.

### 7.7.1 Setores do Polimento Semiautomático, Expedição, Lavagem e Montagem

Na figura 75 apresentam-se as posturas adotadas pelos trabalhadores dos setores de polimento semiautomático, expedição, lavagem e montagem.



Figura 74 - Ilustração das posturas adotadas pelos trabalhadores no setor do Polimento Semiautomático, Expedição, Lavagem e Montagem.

Através da observação da figura anterior, é possível verificar que no caso dos trabalhadores 1 a 3 do setor de polimento semiautomático, que a postura destes prima pela necessidade em manter o pescoço inclinado, mas também manter os ombros elevados, no exemplo do trabalhador 1 que se encontra a inspecionar uma peça com os braços fletidos e os ombros elevados, o tronco encontra-se inclinado e a necessidade em manter os membros superiores numa posição elevada. A estas restrições, encontra-se ainda associado a posição do pulso que se encontra sujeito a um desvio radial como observável no trabalhador 2, bem como a incapacidade em realizar a tarefa a partir de uma posição sentada.

Através da análise aos trabalhadores 4 e 5 do setor de expedição verificou-se que o suporte da massa corporal do trabalhador é realizado de uma forma desequilibrada dado que estes somente se apoiam numa perna, e que mantêm o pescoço inclinado no desempenho das tarefas.

A postura dos trabalhadores 6 a 8 do setor de lavagem revela vários constrangimentos, nomeadamente a necessidade em manter o pescoço e o tronco inclinados durante longos períodos, a elevação dos braços ao nível dos ombros, e a necessidade em desempenhar constantemente estas tarefas na posição em pé.

Em relação ao trabalhador 9 verificou-se que este tem os seus movimentos restringidos durante a operação do equipamento, tem de manter o pescoço e o tronco inclinados, o antebraço e o braço são mantidos numa posição estática, e não possui um apoio adequado para as pernas e pés. O resultado da avaliação pelo Método REBA encontra-se na tabela 75.

Tabela 75 - Resultado da avaliação Ergonómica pelo Método REBA nos setores de polimento semiautomático, expedição, lavagem e montagem.

<b>Trabalhador</b>	<b>Tarefa</b>	<b>Resultado</b>
1	Polimento Semiautomático	6
2		4
3		4
4	Expedição	4
5		5
6	Lavagem	8
7		11
8		3
9	Montagem	9

A avaliação aos trabalhadores do setor de polimento semiautomático resultou em valores entre 4 e 6, correspondendo a um nível de risco médio, requer mais investigação e mudanças podem ser necessárias.

A avaliação aos trabalhadores do setor de expedição apresentou um resultado entre 4 e 5, correspondendo também a um nível de risco médio, requer por isso mais investigação e mudanças podem ser necessárias.

A avaliação aos trabalhadores do setor de lavagem revelou existir uma disparidade entre os resultados obtidos conforme a tarefa desempenhada, com o trabalhador 8 a apresentar um resultado de 3, representando um nível de risco baixo, o trabalhador 6 com um resultado de 8, representando um nível de risco elevado, investigar e implementar alterações, e finalmente o trabalhador 7 que apresentou um resultado de 11, requer alterações imediatas na tarefa para evitar lesões.

Já a avaliação ao trabalhador 9, apresentou um resultado de 9, revelando um nível de risco elevado, sendo por isso necessário investigar e implementar alterações.

A avaliação realizada aos trabalhadores 1 a 9 demonstra que os seus PT se encontram entre os mais críticos ao nível Ergonómico recomendando-se uma reformulação dos respetivos PT o mais célere possível para corrigir as inadequações ergonómicas identificadas.

### **7.7.2 Propostas para o setor do Polimento Semiautomático, Expedição, Lavagem e Montagem**

De acordo Bridger (2017c), o ideal seria eliminar o trabalho em pé, na impossibilidade de o fazer como é o caso, o autor sugere que para atenuar as dores na zona lombar, sejam introduzidos pequenos períodos de hiperextensão lombar, para permitir aliviar a compressão nos discos intervertebrais.

Existe um risco acrescido para os operadores quando desempenham tarefas em pé e em posição estática, como observado para o caso dos trabalhadores do PT4, situação esta que tende a agravar-se com a idade, recomendando-se que os trabalhadores neste PT introduzam pequenas pausas que lhes permita movimentar para restaurar um fluxo sanguíneo (Bridger, 2017c).

Bridger (2017c), descreve um conjunto de medidas físicas que mitigam o trabalho em pé, como a introdução de descanso para o pé com uma elevação de entre 100mm e 250mm dependendo do sistema e que permite uma redução na restrição ao nível da zona pélvico-lombar, mas também ao nível da zona do pescoço. Outra medida de fácil implementação é a introdução de tapetes anti fadiga, estes tapetes podem ser em borracha ou plástico, como apresentam uma maior fricção ajudam na manutenção da estabilidade ao nível da postura. Outra medida sugerida é a introdução de meias de compressão, ajudando efetivamente na redução de possíveis inchaços provocados pela acumulação do sangue nos vasos sanguíneos ao nível das pernas. Recomenda-se também que o calçado seja o mais plano possível, permitindo assim uma redução da fadiga.



## Capítulo 8

### Fatores Psicossociais Relacionados com o Trabalho

Apresenta-se nesta secção a análise realizada aos fatores psicossociais relacionados com o trabalho, realizada através da aplicação da versão média do questionário COPSOQ III. A análise dos resultados obtidos é apresentada separadamente, começando pelos índices que causam insatisfação nos trabalhadores e depois os índices que causam satisfação nos trabalhadores. Por fim, são apresentadas propostas de medidas que poderão ser implementadas para corrigir ou prevenir os riscos associados a este tipo de fatores.

#### 8.1 Análise e Avaliação dos Índices de Insatisfação e Satisfação

As dimensões que representam os índices de insatisfação dos trabalhadores encontram-se na tabela 76.

Tabela 76 – Dimensões definidas como índices de insatisfação e as respetivas médias e desvio padrão.

<b>Dimensões</b>	<b>Tamanho da Amostra (n)</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão (<math>\sigma</math>)</b>
<b>EQ</b>	99	30,98	14,02
<b>R</b>	99	52,02	22,24
<b>EC</b>	99	57,13	17,48
<b>EE</b>	98	36,69	20,65
<b>CPL</b>	98	43,79	20,11
<b>QL</b>	97	35,24	20,37
<b>SSC</b>	98	36,56	18,72
<b>SSup</b>	97	41,15	20,44
<b>SPCom</b>	97	27,53	19,63
<b>IL</b>	97	53,35	30,70
<b>ICL</b>	97	43,99	22,35
<b>CH</b>	97	50,60	12,73
<b>CTF</b>	96	29,69	21,94
<b>Sono</b>	96	47,14	22,64
<b><i>Burnout</i></b>	96	49,48	19,09
<b>Stress</b>	96	43,23	21,87
<b>SD</b>	96	36,33	20,10

Legenda: **EQ:** Exigências Quantitativas; **R:** Ritmo de Trabalho; **EC:** Exigências Cognitivas; **EE:** Exigências Emocionais; **CPL:** Conflitos de Papéis Laborais; **QL:** Qualidade da Liderança; **SSC:** Suporte Social de Colegas; **SSup:** Suporte Social de Superiores; **SPCom:** Sentido de Pertença a Comunidade; **IL:** Insegurança Laboral; **ICL:** Insegurança com as Condições de Trabalho; **CH:** Confiança Horizontal; **CTF:** Conflito Trabalho-Família; **Sono:** Problemas de Sono; **Burnout:** *Burnout*; **Stress:** Stress e **SD:** Sintomas Depressivos

Através da análise da tabela 76, é possível verificar a dimensão que tem o índice de insatisfação mais elevado é a referente às Exigências Cognitivas (EC) com um resultado médio de 57,13. Outra dimensão que demonstra encontrar-se entre as que mais insatisfação geram é referente à Insegurança laboral (IL), com um resultado médio de 53,35. A terceira dimensão que gera insatisfação é o Ritmo de Trabalho (R) com um resultado médio de 52,02. A análise a estas dimensões demonstra a preocupação que os trabalhadores sentem ao nível da Exigência Cognitiva (EC), dimensão relacionada com a constante atenção e foco que o tipo de trabalho exige, seja no processo de polimento ou inspeção das peças, esta exigência é constante. Outra dimensão provoca insatisfação nos trabalhadores é a Insegurança Laboral (IL), demonstrando que existe uma preocupação com a manutenção do seu PT e a incerteza que possa surgir em caso de perda do mesmo. Também o Ritmo de Trabalho (R) demonstra ser uma dimensão que influencia e preocupa os trabalhadores considerando estes que a carga e ritmo do trabalho que lhes é atribuída diariamente.

Inversamente, as dimensões com os índices de insatisfação mais baixos são as relacionadas com o Sentido de Pertença à Comunidade (SPCom) com resultado de 27,53, seguido pelo Conflito Trabalho-Família (CTF) com 29,69. A terceira dimensão que menos insatisfação gera nos trabalhadores são as Exigências Quantitativas (EQ) com um resultado de 30,98.

A partir da análise a estes resultados pode-se inferir que existe um sentimento de pertença à comunidade, existindo um ambiente de trabalho satisfatório e com espírito de entreaajuda entre colegas. Também não se verifica uma influência danosa do trabalho na vida familiar dos trabalhadores, o que significa que os mesmos não transpõem quaisquer episódios negativos da jornada de trabalho para o seu lar e respetivos familiares, demonstrando ser capazes de gerir possíveis conflitos entre o trabalho e a sua vida familiar. A terceira dimensão com o índice de insatisfação menor são as Exigências Quantitativas (EQ), revelando que a carga de trabalho a que os trabalhadores se encontram sujeitos se encontra de uma maneira razoável adequada de acordo com a perceção dos mesmos.

Através da análise a estes resultados, é interessante verificar que os trabalhadores demonstram possuir uma elevada insatisfação com o Ritmo de Trabalho (R) inversamente à que atribuíram às Exigências Quantitativas (EQ). Ou seja, por um lado os trabalhadores encontram-se insatisfeitos com o ritmo de trabalho elevado, o que pode indicar uma elevada carga de trabalho, ou uma pressão para uma realização mais célere do mesmo. Por outro lado, descrevem um relativo equilíbrio na distribuição e quantidade de trabalho a realizar.

Verificou-se também um elevado desvio padrão referente às respostas, o que demonstra haver uma enorme diversidade em termos de preocupações, ambições e/ou problemas que cada trabalhador possa sentir.

Também se pode observar que em 3 das dimensões as médias das respostas apresentam um resultado acima de 50 e as restantes dimensões ficaram abaixo de 50. Indicando um menor nível de insatisfação na generalidade. As razões que poderão explicar o facto da maioria das respostas indicarem somente 3 dimensões com um valor acima de 50 em detrimento das restantes, implicaria a realização de uma análise estatística mais detalhada, a qual não foi possível realizar durante o tempo de duração da presente dissertação. As dimensões que representam os índices de satisfação dos trabalhadores encontram-se na tabela 77.

Tabela 77 – Dimensões definidas como índices de satisfação e as respetivas médias e desvio padrão.

<b>Dimensões</b>	<b>Tamanho da Amostra (n)</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão (<math>\sigma</math>)</b>
<b>IT</b>	98	42,13	21,67
<b>PD</b>	98	64,07	20,32
<b>CTT</b>	98	19,43	18,47
<b>ST</b>	98	66,33	17,89
<b>CLT</b>	98	51,62	19,84
<b>Prev</b>	98	64,92	19,53
<b>Rec</b>	97	69,72	19,87
<b>Transp</b>	98	80,61	17,61
<b>QT</b>	93	69,35	18,38
<b>CV</b>	97	72,08	17,75
<b>JO</b>	96	59,48	19,02
<b>Sat</b>	96	60,59	17,62
<b>Saúde</b>	95	51,58	22,60
<b>AE</b>	96	66,15	15,72

Legenda: **IT:** Influência no Trabalho; **PD:** Possibilidade de Desenvolvimento; **CTT:** Controlo sobre o Tempo de Trabalho; **ST:** Significado do Trabalho; **CLT:** Compromisso face ao Local de Trabalho; **Prev:** Previsibilidade; **REC:** Reconhecimento; **Transp:** Transparência do Papel Laboral; **QT:** Qualidade do Trabalho; **CV:** Confiança Vertical; **JO:** Justiça Organizacional; **Sat:** Satisfação com o trabalho; **Saúde:** Autoavaliação da Saúde e **AE:** Autoeficácia

A dimensão que apresentam o índice mais elevado de satisfação é a Transparência do Papel Laboral (Transp) com uma média de 80,81. A segunda dimensão mais satisfatória para os trabalhadores é referente à Confiança Vertical (CV) com uma média de 72,08. A terceira dimensão mais satisfatória é o Reconhecimento (Rec) com uma média de 69,72. A análise às dimensões que promovem a satisfação dos trabalhadores demonstra que existe uma perceção clara por parte dos mesmos de qual é a sua função e tarefa a desempenhar, podendo dizer-se que existe mesmo uma maioria de trabalhadores que partilha esta visão. Também é clara a confiança que é depositada nas chefias, ou seja, os trabalhadores acreditam que as chefias confiam no seu trabalho e na capacidade destes em tomar decisões informadas a partir da informação que lhes chega. Já o índice obtido na dimensão Reconhecimento (Rec) pode indicar que existe um sentimento de satisfação por parte da força de trabalho em relação ao trabalho desenvolvido por parte da administração e que existe um sentimento de justiça no reconhecimento do seu trabalho.

Pode inferir-se que em parte estes resultados demonstram estar em concordância, ou seja, existe uma confiança, sentimento de reconhecimento e clareza na comunicação de informação sobre os objetivos e tarefas entre a força de trabalho e a gestão.

Em sentido oposto, as dimensões com índices de satisfação mais baixos foram o Controlo sobre o Tempo do Trabalho (CTT), com uma média de 19,44, seguido da Influência do Trabalho (IT) com 42,13 de média, e finalmente pela Autoavaliação da Saúde (Saúde) com 51,58 de média. A análise a estas dimensões demonstra que existe uma clara preocupação com a capacidade de controlo do tempo de trabalho, o que se for visto em análise com a dimensão Exigências Quantitativas demonstra uma coerência nas respostas por parte dos trabalhadores. A capacidade de influência no trabalho é uma das dimensões menos satisfatórias revelando as preocupações dos trabalhadores relativas à incapacidade de estes influenciarem parcial ou totalmente o tipo de tarefas que desempenham. Finalmente, a dimensão da Autoavaliação da Saúde pode indicar que os trabalhadores não experienciam alterações na sua saúde ou então não lhes dão a devida importância.

Contrariamente às dimensões que avaliam a insatisfação dos trabalhadores, a grande maioria das dimensões que avaliam a satisfação apresentaram uma média acima de 50, indicando uma geral satisfação por parte dos trabalhadores.

## **8.2 Propostas de Medidas**

Reconhecendo que cada trabalhador é único, torna-se difícil apresentar medidas genéricas que sejam adequadas de igual modo às necessidades e características de cada indivíduo. Todavia Kroemer (2017b), apresentou algumas recomendações que poderão ser aplicadas para mitigar os riscos relacionados com os fatores psicossociais relacionados com o trabalho, nomeadamente a necessidade de adotar medidas que fomentem o sentimento de pertença à organização, através da promoção do conhecimento sobre a estrutura organizacional, políticas e cultura organizacional, de modo a que o trabalhador sinta que é parte integrante da comunidade e que consiga perceber o suporte tanto de chefias como dos colegas. Este sentimento de pertença à comunidade também é fomentado pela criação de uma relação de confiança entre a chefia e o trabalhador, assim como entre colegas. A motivação e satisfação do trabalhador também podem ser aumentadas pelo reconhecimento individual do seu trabalho, tanto pelas chefias como pelos seus pares. É importante para estimular a motivação e satisfação do trabalhador. A insatisfação do trabalhador pode ser mitigada através da promoção de um ambiente de trabalho em que a comunicação vertical e horizontal seja realizada de forma aberta e transparente, permitindo que todos possam apresentar os seus pontos de vistas e discutir ideias para melhorar o seu desempenho e as suas condições de trabalho.

No caso da empresa estudada, um trabalhador, numa conversa informal, sugeriu uma medida simples e de fácil implementação com potencial de melhorar as condições de trabalho tanto ao nível físico como psicossocial. Esta medida consistia em permitir que os trabalhadores entregassem as peças prontas no setor da lavagem, o que permitiria aos trabalhadores sair momentaneamente do seu PT, fazer uma pequena caminhada e trocar algumas palavras com outros colegas, melhorando potencialmente o bem-estar psicológico dos mesmos sem grande disrupção ao nível produtivo.

No que diz respeito ao *stress* provocado pelo trabalho este pode ser minimizado através da promoção de alterações no ambiente de trabalho, que permitam reduzir o excesso de trabalho e a pressão na realização das tarefas, dar autonomia ao trabalhador para controlar o trabalho realizado, promover o desenvolvimento das capacidades e *skills* dos trabalhadores, promover um acompanhamento psicológico e implementar programas de

gestão de *stress*. Além destas alterações ao nível do ambiente de trabalho, também devem ser promovidas alterações ao nível do estilo de vida dos trabalhadores é também um caminho viável, motivando a adotar um estilo de vida mais saudável, com a prática de exercício físico regular, que incluam exercícios de *yoga*, alongamentos, exercícios de controlo da respiração, meditação, entre outras práticas (Attwood, Deeb and Danz-Reece, 2004).

A introdução de um programa de ginástica laboral (PGL) que contemple atividades físicas 3 a 5 vezes por semana, no início e no final do turno de trabalho, poderia ser uma boa forma de estimular e incentivar a prática regular de exercício físico no local de trabalho, resultando em vários benefícios para o trabalhador, e conseqüentemente para entidade empregadora. Tais como, a prevenção de lesões musculoesqueléticas, a redução de dores musculoesqueléticas, a promoção do bem-estar dos trabalhadores, a melhoria do desempenho das tarefas laborais, a melhoria das relações interpessoais, a redução da deterioração das capacidades de trabalho, a melhoria da qualidade do sono, redução do surgimento de sintomas depressivos, entre outros (Bispo *et al.*, 2020).

## Capítulo 9

### Conclusões

Apresentam-se neste capítulo as conclusões sobre as avaliações que foram realizadas ao longo da presente dissertação. As quais são apresentadas separadamente em três secções, Higiene e Segurança no Trabalho, Ergonomia dos Postos de Trabalho e Fatores Psicossociais Relacionados com o Trabalho. São ainda apresentadas as limitações ao estudo realizado e propostas para trabalhos futuros.

#### 9.1 Higiene e Segurança no Trabalho

A avaliação das condições de Higiene e Segurança no Trabalho (HST) revelou que o crescimento da empresa e respetiva expansão das instalações não foi planeada de modo a garantir a adoção e manutenção de boas práticas ao nível da HST. Esta afirmação encontra-se sustentada nos resultados da avaliação apresentada no capítulo 6, os quais demonstraram a existência de deficiências na conceção das atuais unidades produtivas, sendo necessário um constante movimento de pessoas e material entre unidades, colocando em risco os trabalhadores envolvidos nesta movimentação.

Existem outras questões que também deverão ser resolvidas nomeadamente, a facilidade no acesso aos quadros elétricos por parte dos trabalhadores, a falta de meios de 1ª intervenção adequados, assim como a localização inadequada de alguns dos extintores, a inexistência de meios de extinção de incêndios alternativos e mais eficientes, como por exemplo uma RIA ou sistemas de extinção automática para quadros elétricos. Todavia a situação mais preocupante, é incapacidade por parte dos trabalhadores em operar os meios de 1ª intervenção existentes na empresa. É imperativo que seja ministrada formação aos trabalhadores sobre a utilização dos extintores, de modo a que a eficiência destes meios não seja comprometida numa situação de incêndio.

A não utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI) ao dispor dos trabalhadores, tais como máscaras de proteção respiratória e protetores auditivos também deve ser motivo de preocupação, sendo expectável o desenvolvimento de problemas respiratórios e uma redução da acuidade auditiva a médio ou longo prazo.

Deverão ser empreendidas ações de sensibilização e formação sobre a importância da utilização e manutenção dos EPI.

Observou-se um total relaxamento no controlo e armazenamento de produtos químicos, encontrando-se o acesso aos mesmos parcial ou mesmo totalmente desregulado, com produtos químicos armazenados em paletes e fora de local apropriado, a não existência de bacias de retenção e de armazéns apropriados. Verificou-se ainda a inexistência de um local de armazenamento específico para produtos químicos descontinuados e o seu armazenamento incorreto.

Verificou-se que alguma da sinalização de segurança existente nas unidades industriais carece de alguma atenção, destacando a falta de sinalização em máquinas e a colocação de instruções em português em alguns equipamentos, mas também a falsa sinalização de saída de emergência que se detetou na unidade 2.

Ao nível das condições de higiene das instalações, a unidade 1 carece de uma intervenção urgente. Esta unidade não dispõe de sistemas de extração geral e localizada de poeiras eficientes, verificando-se um elevado grau de sujidade acumulada nas paredes e superfícies. Também se verificou que as instalações sanitárias e balneários são em número insuficiente para o crescente número de trabalhadores, e a inexistência sabão líquido de lavagem adequado.

O armazenamento de material no setor produtivo e no de controlo da qualidade não é efetuado em condições de segurança, dado que o material é empilhado junto às paredes até uma altura bastante elevada, e ao longo de um corredor de circulação de pessoas.

Também se observou na unidade 1 a existência de saliências nos equipamentos e a exposição de partes ativas de máquinas, expondo os operadores ao risco de queda ao mesmo nível e ao risco elétrico, respetivamente.

A inadequação das condições térmicas verificadas na unidade produtiva 1 e em menor escala na unidade 2 revelou uma insuficiência e potencial necessidade de substituição do sistema de extração existente na unidade 1 nos PT. Deve ser estudada a alteração do sistema de climatização existente na empresa, uma vez que o sistema demonstra ser insuficiente, apenas mitigando parcialmente a sensação de desconforto térmico nos meses do ano com temperaturas mais amenas.



Face à baixa iluminância no setor produtivo da unidade 1, deve-se considerar a instalação de iluminação de emergência que permita guiar os trabalhadores em caso de necessidade de evacuação. Assim como, a manutenção de todas as vias de evacuação totalmente desobstruídas.

No setor da Lavagem observou-se um total desrespeito pela sinalética de segurança visual e sonora dos equipamentos de lavagem, encontrando-se inclusive as barreiras físicas do mesmo violadas por iniciativa dos operadores. A esta violação das barreiras de segurança, acrescenta-se o total desrespeito pelas regras de segurança definidas para o armazenamento de produtos químicos e ainda a exposição a fontes de radiação não-ionizante. Também se observou a colocação inadequada de um extintor de pó químico em vez de um extintor de CO<sub>2</sub> junto a um quadro elétrico.

No armazém, o acondicionamento dos materiais não cumpre as regras básicas de segurança em estruturas de armazenamento. Tendo-se verificado, que as cargas com peso mais elevado estavam armazenadas nas prateleiras mais altas, e as prateleiras mais baixas, onde estas deveriam ser colocadas, se encontravam parcialmente ou totalmente desocupadas. Recomenda-se a elaboração de um plano de armazenamento de materiais, de modo a que os mesmos sejam armazenados de forma segura e organizada. No que diz respeito ao armazenamento de produtos químicos, deve ser estudada a possibilidade da definição de um novo espaço para armazenar estes produtos, deve ser elaborado um plano de armazenamento, deve-se proceder à correta identificação do conteúdo de todos os recipientes e à afixação das fichas de segurança resumo junto ao local de armazenamento e manuseamento dos mesmos.

Existe um número significativo de situações que têm de ser corrigidas imediatamente ou a curto prazo para proporcionar condições de higiene e segurança adequadas nas instalações da empresa. Embora a empresa prestadora dos serviços externos de HST (SEHST) tenha elaborado uma avaliação de riscos, muitos dos riscos aqui reportados não foram identificados pela mesma, mesmo algumas situações facilmente identificáveis e de muito rápida resolução.

No relatório datado de março de 2022, facultado pela empresa, a SEHST identificou um total de 5 não conformidades. Em contrapartida, a avaliação realizada no âmbito desta dissertação apresenta um total de 42 não conformidades (não incluindo as redundantes) que podem e devem serem corrigidas. Os resultados da avaliação de ruído realizada pela

SEHST são aqueles que mais se aproximam dos obtidos na avaliação que foi realizada nesta dissertação.

O plano de ação que se encontra na secção 6.4 apresenta as medidas corretivas que a empresa poderá implementar para corrigir as inadequações verificadas, algumas delas poderão ser implementadas num curto espaço de tempo somente com uma reorganização de *layout* ou do espaço disponível.

Porém, só com a construção de uma unidade projetada de raiz, que considere o potencial de crescimento da empresa, seguindo os princípios, as normas e as exigências legais é que permitirá realmente eliminar todas as fontes de perigo aqui identificadas. Só assim, será possível proporcionar um ambiente de trabalho seguro e acolhedor para os trabalhadores, para que estes realizem o seu trabalho em condições dignas e motivadoras, o que se traduzirá num ganho produtivo para a empresa.

## **9.2 Ergonomia dos Postos de Trabalho**

Na avaliação referente à MMC foram identificados riscos em diferentes setores. A maioria das tarefas desempenhadas no setor de Expedição implicam a movimentação de cargas com peso excessivo e com a adoção de posturas inadequadas. Muitos dos riscos identificados neste setor podem e devem ser resolvidos ministrando formação adequada sobre como realizar a movimentação manual de cargas de forma segura, mas também através da reorganização do espaço de armazenamento existente e pela diminuição do peso das cargas transportadas. Observou-se que em muitas das tarefas os trabalhadores executavam uma rotação do tronco parcial ou total, alternando entre posições estáticas e dinâmicas. O peso das cargas é variável e a natureza do trabalho em si também é inconstante, alternando-se entre períodos frenéticos de preparação de material e peças para períodos mais calmos.

O transporte de peças e outros materiais que é realizado entre a unidade 1 e 2 ocorre na via pública de uma zona industrial, com o risco acrescido de os trabalhadores terem de atravessar a estrada e a exposição às intempéries. Para reduzir o número de deslocações entre unidades, os trabalhadores movimentam a maior quantidade de carga possível. Já o transporte, que é realizado com o auxílio de meios de transporte como carrinhos, obriga os trabalhadores a dispensar uma quantidade de energia considerável no transporte das cargas, porque o equipamento não tem as características adequadas para este tipo de transporte, nem para o tipo de via de circulação em que é utilizado. Esta característica única de transporte de peças entre unidades coloca em causa a avaliação Ergonómica dos

trabalhadores afetos à Expedição dadas as limitações reconhecidas da equação da NIOSH.

No setor de Lavagem foi identificada uma das situações mais graves em termos da MMC, considerando a constante necessidade do transporte dos *shuttles* de peças. Este movimento é frequente e de acordo com a análise realizada os dados apontam para uma tarefa altamente prejudicial para o trabalhador. É notório o esforço despendido pelos operadores neste setor para o qual também contribui a sua baixa estatura, a capacidade física e a elevada frequência no transporte dos *shuttles*. Todavia só a análise aos riscos resultantes da MMC não era suficiente para descrever os riscos existentes no setor de Lavagem, dado que o trabalho é desempenhado na posição em pé. Por isso, foi também aplicado o método REBA para avaliar os riscos resultantes desta posição. As medidas propostas devem ser tidas em consideração e implementadas prioritariamente.

Ainda que não se tenha encontrado estudos com a aplicação da equação de NIOSH em trabalhadores da indústria de polimentos, encontraram-se alguns exemplos na indústria metalomecânica, na qual se insere a empresa.

Um exemplo da aplicação da equação de NIOSH na indústria metalomecânica é estudo de caso realizado por Chin *et al.* (2019) numa indústria metalúrgica que produzia folhas de metal. Algumas das posturas adotadas pelos trabalhadores desta indústria são semelhantes às identificadas na empresa estudada nesta dissertação, como a elevação de cargas acima do nível dos ombros, a movimentação de cargas com um peso excessivo e a frequência do número de levantamentos. Chin *et al.* (2019), obtiveram um LI acima de 1 nas tarefas avaliadas, identificando mesmo uma situação com um LI de 1,65. Valores estes semelhantes aos obtidos para os trabalhadores 3 ou 5A do setor da Lavagem.

Outro exemplo encontrado foi a avaliação da MMC em armazém por Kandananond (2018), que estudou a MMC entre o chão e uma mesa (destino final da carga) e entre uma caixa (a transportar) e uma mesa (destino final da carga). As dimensões da carga revelaram ter alguma similaridade com a realidade encontrada na empresa de polimento estudada, ainda que o peso da carga seja inferior.

Em ambas as situações, Kandananond (2018) obteve um LI acima de 1, com o valor de LI acima de 2 do chão para a mesa, como por exemplo no caso do trabalhador 4B do setor da Lavagem que desempenha uma movimentação similar à descrita por este autor. Foi ainda obtido um LI de cerca de 1,60 no caso da movimentação da carga para a mesa,

revelando que o ponto de partida de um ponto mais baixo resultaria num risco mais elevado. Resultados similares foram obtidos nesta dissertação.

Os exemplos aqui apresentados, demonstram que ainda que não existam comparações diretas na literatura, é possível encontrar casos similares, como no primeiro exemplo, onde os autores descreveram tarefas em que a carga apresentava um peso e dimensão considerável, sendo necessário elevar a mesma a posições acima do nível dos ombros, situação comum no setor da Lavagem. O segundo exemplo aqui apresentado é representativo de muitas das atividades descritas no setor da Expedição, como observável nas imagens na preparação e movimentação de cargas a expedir.

A análise com recurso ao método RULA revelou que ao longo de todos os setores produtivos foram identificadas situações que requerem alterações ao nível do PT. É de destacar que considerando as limitações de recursos e tempo, foi necessário definir estratégias que fossem capazes de realizar uma apreciação global da situação, chegando-se a um compromisso na forma do princípio do utilizador limitador como descrito no capítulo referente às metodologias utilizadas. Este princípio foi definido com o auxílio da empresa e permitiu identificar os trabalhadores que mais se adequavam ao critério de seleção.

A análise das figuras dos trabalhadores na zona da preparação revela claras restrições ao nível da postura dos trabalhadores. Os pescoços fletidos, os braços em suspensão sem suporte, as pernas pressionadas contra a bancada de trabalho, entre outros são alguns exemplos, alertando para a necessidade de repensar o trabalho e as condições em que os trabalhadores o desempenham.

A mesma situação descrita no parágrafo anterior descreve na sua totalidade o cenário encontrado para o setor do Polimento e também da Avivagem. Para além do que já se encontra descrito era frequente observar-se a utilização de almofadas e outro tipo de materiais que permitiam aliviar quaisquer sintomas que os trabalhadores sintam. Algumas das medidas propostas para a resolução de muitos destes problemas são adotadas intuitivamente por muitos trabalhadores. A gestão de topo tem ao seu dispor as ideias e sugestões apresentadas neste trabalho para proceder às alterações necessárias nos postos de trabalho, de forma generalizada e sustentada.

O setor do Controlo da Qualidade pode considerar-se único, quando comparado com os restantes setores produtivos, uma vez que é um setor com apenas 6 trabalhadores, a

análise realizada nestes não seguiu o princípio do utilizador limitador. E considerando que é um PT onde se realiza um trabalho de precisão e minucioso, este exige um elevado estado de alerta e acuidade visual por parte dos trabalhadores. É neste setor que se verifica a maior proporção de trabalhadores com um nível de ação 3 em toda a unidade produtiva através da avaliação realizado pelo método RULA. Este nível de ação deve-se em parte às condições existentes no PT, como por exemplo o tipo de mesas e as cadeiras inadequadas para o trabalho. De todos os setores é provavelmente o que mais rapidamente pode ser alterado de acordo com as medidas propostas, uma vez que não depende da modificação do PT onde existam máquinas e outros equipamentos contrariamente aos setores produtivos.

Finalmente, o setor da Montagem e Solda no qual também não se aplicou o princípio do utilizador limitador tendo em consideração o número reduzido de colaboradores, apresenta desafios únicos. Na atividade de solda, foi possível observar que as restrições neste PT podem ser resolvidas aplicando uma câmara de solda que permita ser ajustada às necessidades do trabalhador e também uma cadeira que possa ser regulada. Este tipo de medidas permitirá ao trabalhador adotar uma postura mais correta e assim reduzir o risco no desenvolvimento de LMERT. É importante destacar a prática positiva por parte da empresa em reduzir ao máximo a frequência na realização deste tipo de tarefas. Já a montagem apresenta como principal problema o constante e monótono movimento repetitivo no acionamento do embolo dos equipamentos. A este, associa-se também a execução de esforço na montagem das peças. Também aqui muitas das medidas propostas para o setor do polimento se adequam.

Conhecida a avaliação das condições Ergonómicas das tarefas desempenhadas na posição sentada, torna-se também essencial comparar com estudos de caso que existem na literatura. Ainda que não se tenham verificado exemplos da aplicação do Método RULA na indústria dos polimentos, é possível comparar com alguns exemplos que apresentam algumas similaridades com esta indústria.

Um exemplo é o trabalho desenvolvido por Mahmood *et al.* (2021) no qual os autores aplicaram o Método RULA para avaliar trabalhadores da indústria que desempenhavam trabalhos de cariz manual e artesanal, envolvendo uma grande atividade por parte das mãos. Estes autores indicaram que existia uma prevalência de dores ao nível do pulso, pescoço e ombros, reportando a significância na dor ao nível dos ombros e pulso como estando diretamente relacionada com a posição do pescoço. Descreveram ainda a

significância estatística entre a posição do tronco e a dor ao nível da zona superior das costas.

Também os trabalhadores da empresa reportam queixas ao nível do pulso, pescoço, ombros e costas tal como descrito pelos autores anteriores.

A análise pelo método REBA também não ocorreu de acordo com o princípio do utilizar limitador, tendo em conta o número reduzido de trabalhadores que desempenham tarefas na posição em pé. Aplicou-se este método aos trabalhadores do polimento semiautomático, da lavagem, da expedição, e no caso do setor da montagem ao trabalho realizado na máquina de areamento. É de notar que a diferença na escolha do método de avaliação resultou do facto de as tarefas desempenhadas nestes setores não serem desempenhadas na posição sentada, com exceção da máquina de areamento, onde o trabalho ocorre sentado, mas o trabalhador exerce um esforço de corpo inteiro. Assim na sua generalidade todos os restantes trabalhadores desempenhavam as suas tarefas em pé.

A situação analisada ao nível dos trabalhadores do polimento semiautomático reflete o esforço exercido quando o trabalhador passa as 8 horas laborais na posição em pé. Verificou-se uma constante flexão do pescoço, mas também dos membros superiores e do pulso. Ainda que exista disponibilidade de cadeiras, estas não são adequadas para o trabalho. A presença de um banco inclinado permitiria aliviar no imediato quaisquer queixas de desconforto, assim como a colocação de um tapete em borracha absorvente ao choque em cada PT. A falta de pausas que permita relaxar a carga exercida ao nível dos membros inferiores, mas também a falta de apoios para os pés são algumas das sugestões de rápida e fácil implementação que permitirão efetivamente mitigar os problemas identificados neste PT. A não rotatividade de pessoal para este PT deve ser reconsiderada, uma vez que se trata de um trabalho monótono no qual não se observou a rotação de pessoal.

Também se aplicou o REBA além da equação da NIOSH aos trabalhadores do setor da Lavagem, uma vez que além da MMC, o trabalho destes é sempre desempenhado em pé. Não é de surpreender que além da MMC o resultado do REBA na lavagem também fosse o mais elevado de todos os setores. Isto prova que na generalidade os trabalhadores que mais se encontram sujeitos a uma carga excessiva são os trabalhadores do setor da Lavagem, pois não só lidam com uma maior frequência de movimentação de cargas, como o fazem durante 8 horas consecutivas sempre na posição em pé. Também as

medidas propostas para este setor devem ser priorizadas para mitigar o desenvolvimento de LMERT ou no agravamento de potenciais patologias já existentes, melhorando a qualidade do trabalho neste setor. A introdução de outro membro na equipa que permita aliviar o trabalho aqui realizado pode e deve ser considerada, além das medidas já propostas.

Também o setor da Expedição foi alvo de análise pelo REBA, uma vez que contempla um grande número de tarefas em pé. Neste setor, considerando a natureza irregular das tarefas desempenhadas, o esforço pode ser gerido introduzindo mais medidas de cariz organizacional. De todos os setores avaliados pelo REBA, este foi o que obteve resultados correspondentes a um nível de risco mais baixo, com um trabalho menos repetitivo e mais diversificado em tarefas.

Finalmente, a avaliação realizada ao trabalhador que desempenha a tarefa no equipamento de areamento resultou no segundo nível de risco mais elevado, a seguir ao obtido para o setor da Lavagem. É visível o constrangimento a que o trabalhador se encontra sujeito ao desempenhar a sua tarefa. Um redesenho do PT é possivelmente a solução mais eficaz, com a introdução de sistemas de areamento automático, assumindo que tais sistemas existem.

Não se pode deixar de comentar que de acordo com o relatório único a que se teve acesso e datado de 2020, se encontrar descrito a não existência de risco de lesões músculo-esqueléticas, afirmações estas que se encontram descredibilizadas face aos resultados das avaliações efetuadas nesta dissertação.

É possível comparar os resultados obtidos com os que foram obtidos em estudos realizados em indústrias similares.

Yonga *et al.* (2020), estudaram as variáveis responsáveis pelo risco de desconforto físico dos trabalhadores no desempenho de tarefas de montagem manual numa linha de produção de automóveis. Através de uma observação contínua do trabalho e da aplicação do Método REBA, obtiveram resultados com valores entre 4 e 7, que correspondem a um nível de risco de médio no desempenho das tarefas avaliadas. Valores estes muito similares aos obtidos na maioria dos trabalhadores que foram analisados no âmbito desta dissertação. Os autores descreveram como principal resultado do seu estudo a necessidade de considerar a adoção de medidas preventivas nas tarefas não repetitivas, que podem ser aplicadas para guiar trabalhadores que desempenhem tarefas de

montagem de cariz prolongado e repetitivo. Os autores correlacionaram os seus dados com cenários descritos em linhas de produção contínuas apresentando como provável motivo que a força exercida e a contração muscular se encontram intrinsecamente relacionadas. Como tal, não podem ser observadas separadamente, resultando invariavelmente no desenvolvimento de fadiga corporal.

No estudo realizado por Hanson *et al.* (2018), que conduziram um estudo no qual também utilizaram o princípio do utilizador limitador para selecionar a população em estudo na indústria automóvel e aplicaram o Método REBA para avaliar tarefas de movimentação e recolha de material em paletes. O resultado obtido neste estudo focou-se nas tarefas que apresentavam uma avaliação pelo REBA de Risco Elevado, valores acima aos encontrados nesta dissertação para os trabalhadores da expedição, mas muito similares aos obtidos nos trabalhos desempenhados na lavagem.

Ainda que existam alguns exemplos recentes na aplicação do Método REBA com alguma similaridade às condições encontradas na empresa como os exemplos aqui referidos, de uma forma geral, estes exemplos são escassos ou francamente datados, demonstrando um claro potencial no contributo deste trabalho para a indústria dos polimentos, mas também para a Ergonomia no seu todo.

### **9.3 Fatores Psicossociais Relacionados com o Trabalho**

A avaliação dos fatores psicossociais relacionados com o trabalho realizada aos trabalhadores da empresa representa um passo importante para conhecer a mentalidade e as preocupações dos trabalhadores portugueses. Este questionário foi aplicado a todos os colaboradores da empresa, representando uma das aplicações mais recentes da terceira versão média do COPSOQ III no nosso país, numa região onde a população é mais envelhecida e o tecido empresarial é muito menor do que no litoral, o que não deixa de ser notável.

Outro ponto que é necessário esclarecer, diz respeito ao tempo que o questionário esteve disponível nas instalações da empresa por uma questão logística no preenchimento do mesmo a pedido da empresa. Não pode ser descartado qualquer receio que os trabalhadores possam ter sentido, como a possibilidade de qualquer tipo de interferência no processo pela empresa, temendo estes poderem ser identificados de alguma maneira nas suas respostas, o que poderá efetivamente ter condicionado algumas das respostas com receio de quaisquer retaliações no caso de respostas menos favoráveis.



Considerando novamente o tempo limitado disponível para a realização desta parte do trabalho, o método escolhido para o tratamento de resultados apenas permite vislumbrar uma pequena parte, podendo mesmo considerar-se uma análise muito preliminar e não definitiva. Permanecendo para já em *standby* a possibilidade da exploração das relações que possam existir entre as dimensões em função das respostas dos trabalhadores, ponto este desenvolvido nas propostas de trabalhos futuros, deixando apenas um exemplo em como a aplicação de métodos estatísticos mais sofisticados que permitam realizar uma análise fatorial como uma opção interessante.

A análise inicial revelou que as médias dos resultados das dimensões que avaliam a satisfação são mais elevados do que aquelas das dimensões que avaliam a insatisfação. O que pode numa primeira análise indicar uma maior satisfação, todavia é necessário considerar que em quase todas as dimensões o desvio padrão das respostas é elevado, indicando uma elevada dissonância nas respostas e que cada trabalhador apresenta interesses e valoriza determinadas coisas em detrimento de outras e vice-versa. A análise às dimensões que avaliam a insatisfação apresentou um valor médio mais baixo, o que poderia indicar uma menor insatisfação, contudo a ressalva que se indicou para as dimensões que avaliam a satisfação deve ser considerada de igual forma para esta situação.

No relatório único de 2020 não foi identificada a existência de fatores de risco Psicossociais e Organizacionais, no entanto os resultados obtidos não suportam esta afirmação. A aplicação do COPSOQ permitiu identificar a existência de fatores de risco Psicossocial, embora não tenha sido possível averiguar em maior detalhe a forma como estes afetam os trabalhadores.

Também se procedeu a uma análise e comparação com outros exemplos existentes na literatura. É importante começar a compreender o panorama psicossocial no meio industrial para que se possam tomar medidas adequadas e definir estratégias na mitigação dos problemas que afetam os trabalhadores ao nível psicossocial.

Uma comparação direta entre os resultados apurados nesta dissertação com a literatura não é totalmente possível considerando a metodologia aplicada. Neste trabalho procedeu-se a um tratamento dos dados mais simples do que é apresentado na literatura onde se aplica um tratamento estatístico mais detalhado.

Todavia, foi possível observar que nos trabalhadores da empresa as dimensões com índices de insatisfação mais elevados eram os das dimensões Exigências Cognitivas, Influência no Trabalho e Ritmo de Trabalho.

Lincke *et al.* (2021), descreveram que para o caso dos trabalhadores alemães nos quais se inserem os da indústria (uma vez que os autores não fazem a distinção entre os diferentes setores, optando por englobar a indústria no seu todo), descreveram que a dimensão com maior índice de insatisfação era a Insegurança com as Condições do Trabalho (ICL) seguida das Exigências Emocionais (EE) e finalmente pela dimensão das Exigências Quantitativas (EQ). No caso da empresa estudada nesta dissertação, a preocupação com a ICL não é tão veemente como a observada pelos autores. Também as EE nos trabalhadores da empresa se encontram entre as dimensões com menor insatisfação contrariamente ao descrito pelos autores Lincke *et al.* (2021), demonstrando que ou não existe uma empatia entre trabalhadores, ou que estes escolhem não confiar nos seus colegas na partilha deste tipo de situações. Todavia seja nos seus colegas alemães, seja na empresa, a dimensão da EQ é relevante para ambos, ainda que no caso dos trabalhadores da empresa, não assuma um valor tão expressivo como no descrito para os seus colegas alemães.

Nuruzzakiyah, Hani and Hanida (2020), descreveram a influência das relações interpessoais entre os trabalhadores, o que corresponde à Confiança Horizontal (CH), como um fator muito importante para os trabalhadores da indústria, contrastando com os resultados da empresa estudada, onde o valor médio obtido foi de 50,56, ou seja, não existe uma confiança total entre colegas, mas sim uma confiança moderada. Não deixa de ser interessante, que embora exista uma insatisfação moderada na dimensão CH, sugerindo que os trabalhadores confiam apenas parcialmente nos colegas, verificando-se uma tendência inversa quando os mesmos trabalhadores apresentam um índice elevado de satisfação na dimensão CV, existindo uma clara confiança nas chefias, mas não entre colegas.

Nuruzzakiyah, Hani and Hanida (2020), reportaram uma elevada insatisfação com as Exigências Quantitativas (EQ) nos seus trabalhadores, resultado também semelhante ao descrito por Lincke *et al.* (2021), situação esta que não se verificou nos trabalhadores da empresa estudada.

Ainda de acordo com os autores Lincke *et al.* (2021), as dimensões que mais satisfação geram nos trabalhadores foram o Significado do Trabalho (ST), o Compromisso face ao

Local de Trabalho (CLT) e a Justiça Organizacional (JO). Já relativamente ao CLT, os trabalhadores da empresa não demonstram existir uma satisfação tão elevada como a descrita pelos autores, com uma média de resposta de 51,62, uma ligação moderada. Ao nível da JO os trabalhadores da empresa também aparentam descrever uma satisfação moderada com uma média de 59,48, existindo potencial em melhorar esta dimensão.

Nuruzzakiyah, Hani and Hanida (2020) reportaram a satisfação dos trabalhadores da indústria no que dizia respeito às perspetivas de avanço na carreira, índice de satisfação este que também se verificou na empresa estudada com uma média de Possibilidades de Desenvolvimento (PD) de 64,07, o que pode indicar que os trabalhadores acreditam que é possível evoluírem na sua carreira.

É de notar que existe uma variedade de respostas muito distintas considerando as realidades que variam de país para país, bem como de indústria para indústria, ainda assim foi possível observar alguns paralelismos e semelhanças entre os trabalhadores em diferentes indústrias e setores.

## **9.4 Propostas de Trabalhos Futuros**

Levando em consideração as conclusões que se obtiveram nesta dissertação, pode concluir-se que apesar da quantidade de trabalho com potencial de ser realizado é muito maior que a soma de todo o que foi conseguido até este momento. Apresentando-se várias propostas de trabalhos futuros.

Considerando a escassez de formação ministrada aos trabalhadores, sugere-se a elaboração de um plano de formação capaz de dotar os trabalhadores dos conhecimentos em HST, de Ergonomia e a integração em meio laboral.

Deverá ser realizada uma avaliação dos riscos ergonómicos com recurso ao método RULA a todos os trabalhadores que não foram incluídos neste estudo por uma questão de limitações de tempo. Só assim será possível conhecer na totalidade a realidade dos riscos ergonómicos existentes na empresa.

Por questões relacionadas com a indisponibilidade de equipamento e de tempo, não foi possível realizar um estudo da qualidade do ar, relegando-se essa necessidade para trabalhos futuros, necessidade esta reforçada pela não utilização da máscara de proteção respiratória por parte dos trabalhadores, o que considerando a quantidade de partículas

de sujidade identificadas pode originar ou potenciar patologias ao nível do aparelho respiratório.

Outra proposta de trabalho futuro seria estudar possíveis correlações entre os riscos ergonómicos identificados e os riscos psicossociais no desenvolvimento ou agravamento de LMERT.

Também a seleção, implementação, acompanhamento e posterior avaliação da eficácia das medidas propostas nesta dissertação por parte da empresa seria interessante. Esta proposta permitiria assim realizar um acompanhamento e ajuste real à empresa e fornecer um conhecimento vital na futura elaboração de intervenções em indústrias semelhantes. Sugere-se que todo este processo seja realizado com o envolvimento dos trabalhadores, porque o conhecimento que eles têm sobre as suas tarefas é fundamental para o sucesso deste tipo de intervenções.

Também se propõe considerar desenhar-se um protocolo experimental que permita selecionar um grupo de trabalhadores e um grupo de controlo, com quem se possa testar as alterações necessárias, sejam estas as medidas organizacionais e/ou de engenharia. Recolher o *feedback* dos trabalhadores, ajustar em concordância, avaliar o ganho para o trabalhador e para a produtividade. Facilitando assim a seleção das medidas mais eficazes para a empresa e posteriormente como *benchmark* para a restante indústria dos polimentos.

Outra atividade que por uma questão de tempo não foi contemplada foi a avaliação de ergonomia do setor administrativo, análise esta que pode e deve ser considerada, propondo as respetivas medidas corretivas que se verifiquem ser necessárias.

## Bibliografia

Abd Rahman, M. N. asrul., Abdul Rani, M. R. eb. and Rohani, J. M. oh. (2011) 'WERA: an observational tool develop to investigate the physical risk factor associated with WMSDs', *Journal of human ergology*, 40(1–2), pp. 19–36.

Abdous, M. A., Delorme, X., Battini, D., Sgarbossa, F. and Berger-Douce, S. (2022) 'Assembly line balancing problem with ergonomics: a new fatigue and recovery model', *International Journal of Production Research*. doi: 10.1080/00207543.2021.2015081.

ACT (2019a) Relatório 2019 - Atividade de Inspeção do Trabalho. Autoridade para as Condições do Trabalho Available at: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/Relatorio\\_AI\\_2012.pdf](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/Relatorio_AI_2012.pdf) (Accessed: 4 February 2022).

ACT (2019b) Um contributo para a melhoria das condições de trabalho em Portugal. Autoridade para as Condições do Trabalho, p. 32. Available at: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/SobreACT/QuemSomos/Documents/Folheto\\_ACT\\_PT.pdf](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/SobreACT/QuemSomos/Documents/Folheto_ACT_PT.pdf).

ACT (2021a) Acidentes de trabalho Graves. Autoridade para as Condições do Trabalho. Available at: [https://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoGraves.aspx](https://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoGraves.aspx) (Accessed: 4 February 2022).

ACT (2021b) Acidentes de Trabalho Mortais. Autoridade para as Condições do Trabalho. Available at: [https://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx](https://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx) (Accessed: 4 February 2022).

Adamopoulos, I., Lamnisos, D., Syrou, N. and Boustras, G. (2022) 'Public health and work safety pilot study : Inspection of job risks , burn out syndrome and job satisfaction of public health inspectors in Greece', *Safety Science*, 147, p. 105592. doi: 10.1016/j.ssci.2021.105592.

Alaqueel, M. and Tanzer, M. (2020) 'Improving ergonomics in the operating room for orthopaedic surgeons in order to reduce work-related musculoskeletal injuries', *Annals of Medicine and Surgery*, 56, pp. 133–138. doi: 10.1016/j.amsu.2020.06.020.

Araújo, T. and Lança, P. (2016) 'Guia da Indústria Responsável', p. 84. Available at: [https://www.iapmei.pt/getattachment/Paginas/Sistema-da-Industria-Responsavel-\(SIR\)/GuiaIndustriaResponsavel\\_122016\\_v2-pdf.pdf.aspx?lang=pt-PT](https://www.iapmei.pt/getattachment/Paginas/Sistema-da-Industria-Responsavel-(SIR)/GuiaIndustriaResponsavel_122016_v2-pdf.pdf.aspx?lang=pt-PT) (Accessed: 4 February 2022).

Arbin, K., Frostenson, M., Helin, S. and Borglund, T. (2021) 'Explaining workers' resistance against a health and safety programme: An understanding based on hierarchical and social accountability', *Safety Science*, 136, p. 105131. doi: 10.1016/j.ssci.2020.105131.

Attwood, D. A., Joseph M. Deeb and Mary E. Danz-Reece (2004) *Job Factors*, In: *Ergonomic Solutions for the Process Industries*. Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, UK, Elsevier Inc., pp. 287-338. doi: 10.1016/B978-0-7506-7704-2.50013-1.

Banco de Portugal (2020) *Quadros do Setor*. Available at: <https://www.bportugal.pt/QS/qsweb/Dashboards> (Accessed: 19 April 2022).

Berlin, C. and Adams, C. (2017) *Production Ergonomics: Designing Work Systems to Support*. Ubiquity Press. doi: 10.5334/bbe

Bhattacharjee, A. (2012) *Social Science Research: principles, methods, and practices*. 2nd Edition, Book 3. Available at: [http://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=oa\\_textbooks](http://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=oa_textbooks).

Bodin, J., Garlantézec, R., Costet, N., Descatha, A., Viel, J. F. and Roquelaure, Y. (2020) 'Shoulder pain among male industrial workers: Validation of a conceptual model in two independent French working populations', *Applied Ergonomics*, 85. doi: 10.1016/j.apergo.2020.103075.

Bongers, P. M., Ijmker, S., Heuvel, S.v.d and Blatter, B. M. (2006) 'Epidemiology of work related neck and upper limb problems: Psychosocial and personal risk factors (Part I)

and effective interventions from a bio behavioural perspective (Part II)', *Journal of Occupational Rehabilitation*, 16(3), pp. 279–302. doi: 10.1007/s10926-006-9044-1.

Bridger, R. S. (2007a) Design of repetitive tasks, In: *Introduction to Ergonomics*. 2nd edition, 11 New fetter Lane, London, Taylor & Francis Group, pp. 121-157. doi: 10.1201/b18012-9.

Bridger, R. S. (2007b) *Introduction to Ergonomics*. 2nd edition. 11 New fetter Lane, London, Taylor & Francis Group. doi: 10.1201/b18012-9.

Bridger, R. S. (2007c) 'Static work: Design for standing and seated workers', In: *Introduction to Ergonomics*. 2nd edition, 11 New fetter Lane, London, Taylor & Francis Group, pp. 89 a 120. doi: 10.1201/b18012-9.

Bridger, R. S. (2017a) 'Design of manual handling tasks', in *Introduction to Human Factors and Ergonomics*. 4th Edition. CRC Press, pp. 203-242 doi: 10.1201/9781351228442.

Bridger, R. S. (2017b) *Introduction to Human Factors and Ergonomics*. 4th Edition. CRC Press. doi: 10.1201/9781351228442.

Bridger, R. S. (2017c) 'Standing and Sitting at Work', in *Introduction to Human Factors and Ergonomics*. 4th Edition. CRC Press, pp. 107-152. doi: 10.1201/9781351228442.

Brunzini, A., Peruzzini, M., Grandi, F., Khamaisi, R. K. and Pellicciari, M. (2021) 'A preliminary experimental study on the workers' workload assessment to design industrial products and processes', *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(24). doi: 10.3390/app112412066.

BSI (2004) '*BS8800:2004: Occupational health and safety management systems*'.

Buchholz, B., Paquet, V. Punnett, L., Lee, D. and Moir, S. (1996) 'PATH: A work sampling-based approach to ergonomic job analysis for construction and other non-repetitive work', *Applied Ergonomics*, 27(3), pp. 177–187. doi: 10.1016/0003-6870(95)00078-X.

Chin, J., Herlina, Iridiastadi, H., Chiang, L. S. and Persada, S. F. (2019) 'Workload Analysis by Using Nordic Body Map, Borg RPE and NIOSH Manual Lifting Equation Analyses: A Case Study in Sheet Metal Industry', *Journal of Physics: Conference Series*, 1424(1). doi: 10.1088/1742-6596/1424/1/012047.

Choobineh, A., Shakerian, M., Faraji, M., Modaresidar, H., Kiani, J., Hatami, M., Akasheh, S., Rezagholian, A. and Kamali, G. (2021) 'A multilayered ergonomic intervention program on reducing musculoskeletal disorders in an industrial complex: A dynamic participatory approach', *International Journal of Industrial Ergonomics*, 86(October 2020), p. 103221. doi: 10.1016/j.ergon.2021.103221.

Cort, J., Eaton, L., Smets, M., Stephens, A., Malone and Porto, R. (2021) 'A comparison of the physical demands associated with various right-angle direct-current power tools', *Applied Ergonomics*, p. 103488. doi: 10.1016/j.apergo.2021.103488.

Cotrim, T. P., Bem-Haja, P., Pereira, A., Fernandes, C., Azevedo, R., Antunes, S., Pinto, J. S., Kanazawa, F., Souto, I., Brito, E. and Silva, C.F. (2022) 'The Portuguese Third Version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire: Preliminary Validation Studies of the Middle Version among Municipal and Healthcare Workers', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), pp. 1–14. doi: 10.3390/ijerph19031167.

Dalle Mura, M. and Dini, G. (2019) 'Optimizing ergonomics in assembly lines: A multi objective genetic algorithm', *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 27, pp. 31–45. doi: 10.1016/j.cirpj.2019.08.004.

Denadai, M. S., Alouche, S. R., Valentim, D. P. and Padula, R.S. (2021) 'An ergonomics educational training program to prevent work-related musculoskeletal disorders to novice and experienced workers in the poultry processing industry: A quasi-experimental study', *Applied Ergonomics*, 90(October 2019), p. 103234. doi: 10.1016/j.apergo.2020.103234.

DGS (2020) 'Saúde ocupacional', p. 69. Available at: <https://www.dgs.pt/ficheiros-de-upload-2013/pnsoc-2020-brochura-pdf.aspx> (Accessed: 28 February 2022)

Diez-Caballero, B.R., Alfonso-Beltrán, J., Bautista, I. J. and Barrios, C. (2020) 'Occupational risk factors for shoulder chronic tendinous pathology in the Spanish



automotive manufacturing sector: a case-control study', *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s12891-020-03801-5.

Dimovski, V., Grah, B., Colnar, S. and Bogataj, D. (2019) 'Age management of industrial workers based on the multiple decrement modelling', *Procedia Manufacturing*, 39, pp. 1455–1463. doi: 10.1016/j.promfg.2020.01.303.

Dražković, D., Průša, P., Čičević, S. and Jovčić, S. (2020) 'The implementation of digital ergonomics modeling to design a human-friendly working process in a postal branch', *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(24), pp. 1–13. doi: 10.3390/app10249124.

Dul, J. and Weerdmeester, B. (2003) *Ergonomics For Beginners: A Quick Reference Guide*, Second Edition. London: CRC Press. doi: 10.4324/9780203212097.

Econ, A. (2007) 'Texto extraído de: INE; Classificação Portuguesa das Actividades Económicas (CAE-Rev.3), Lisboa, INE, 2007'. Available at: [https://censos.ine.pt/ngt\\_server/attachfileu.jsp?look\\_parentBoui=10376392&att\\_display=n&att\\_download=y](https://censos.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=10376392&att_display=n&att_download=y). (Accessed: 15 March 2022)

EU-OSHA (2022) "Lesões musculoesqueléticas". Available at: <https://osha.europa.eu/pt/themes/musculoskeletal-disorders> (Accessed: 7 February 2022)

EU-OSHA (2021) 'Participatory ergonomics and preventing musculoskeletal disorders in the workplace', pp. 1–14. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/participatory-ergonomics-and-preventing-musculoskeletal-disorders-workplace/view>. (Accessed: 11 November 2021)

European Commission (2021) 'EU strategic framework on health and safety at work 2021-2027 Occupational safety and health in a changing world of work', Communication From the Commission To the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, p. 21. Available at: <https://osha.europa.eu/en/safety-and-health-legislation/eu-strategic-framework-health-and-safety-work-2021-2027> (Accessed: 8 December 2021)

Finco, S., Batinni, D., Delorme, X., Persona, A. and Sgarbossa, F. (2020) 'Workers' rest allowance and smoothing of the workload in assembly lines', *International Journal of Production Research*, 58(4), pp. 1255–1270. doi: 10.1080/00207543.2019.1616847.

Finco, S., Abdous, M.A., Calzavara, M., Battini, D. and Delorme, X. (2021) 'A bi-objective model to include workers' vibration exposure in assembly line design', *International Journal of Production Research*, 59(13), pp. 4017–4032. doi: 10.1080/00207543.2020.1756512.

Fontana, D. and d'Errico, A. (2021) 'Agreement between observed and interview-based exposure to ergonomics factors for the upper extremities in employees of a package sorting plant', *Ergonomics*, 64(4), pp. 512–520. doi: 10.1080/00140139.2020.1850881.

Frick, K. (2019) 'Critical Perspective on OSH Management Systems and the Future of Work'. Available at: [https://www.ilo.org/wcmstp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/genericdocument/wcms\\_681825.pdf](https://www.ilo.org/wcmstp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/genericdocument/wcms_681825.pdf). (Accessed: 8 December 2021)

Garg, A., Moore, J. S. and Kapellusch, J. M. (2017) 'The Composite Strain Index (COSI) and Cumulative Strain Index (CUSI): methodologies for quantifying biomechanical stressors for complex tasks and job rotation using the Revised Strain Index', *Ergonomics*, 60(8), pp. 1033–1041. doi: 10.1080/00140139.2016.1246675.

Gómez-Galán, M., Callejón-Ferre, A. J., Pérez-Alonso, J., Díaz-Pérez, M. and Carrillo-Castrillo, J. A. (2020) Musculoskeletal risks: RULA bibliometric review, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. doi: 10.3390/ijerph17124354.

Gómez-galán, M., Pérez-Alonso, J., Callejón-Ferre, A. J. and López-Martínez, J. (2017) 'Musculoskeletal disorders: Owas Review', *Industrial Health*, 55, pp. 314–337. doi: 10.2486/indhealth.2016-0191.

Gorce, P., Jacquier-Bret, J. and Merbah, J. (2021) 'A predictive model to quantify joint torques and support reaction forces when using a smartphone while standing with support', *Ergonomics*, pp. 1–15. doi: 10.1080/00140139.2021.1963845.

Gräf, J., Mattes, K., Luedtke, K. and Wollesen, B. (2021) 'Improved neck posture and reduced neck muscle activity when using a novel camera based workstation for manual precision inspection tasks', *Applied Ergonomics*. doi: 10.1016/j.apergo.2020.103147.

Hanson, R., Medbo, L., Berlin, C. and Hansson, J. (2018) 'Manual picking from flat and tilted pallet containers', *International Journal of Industrial Ergonomics*, 64, pp. 199–212. doi: 10.1016/j.ergon.2017.07.001.

Hita-Gutiérrez, M., Gómez-Galán, M., Díaz-Pérez, M. and Callejón-Ferre, A. J. (2020) 'An Overview of REBA Method Applications in the World', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8). doi: 10.3390/ijerph17082635.

Homann, F., Limbert, C., Bell, N. and Sykes, P. (2022) 'Safety through engaged workers: The link between Safety-II and work engagement', *Safety Science*, 146 (October 2021), p. 105521. doi: 10.1016/j.ssci.2021.105521.

Hulshof, C. T. J., Pega, F., Neupane, S., van der Molen, H. F., Colosio, C., Daams, J. G., Descatha, A., Kc, P., Kuijter, P. P. F. M., Mandic-Rajcevic, Masci, F., Morgan, R. L., Nygård, C. H., Oakman, J., Proper, K. I., Solovieva, S. and Frings-Dresen, M. H. W. (2021) 'The prevalence of occupational exposure to ergonomic risk factors: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury', *Environment International*, 146, p. 106157. doi: 10.1016/j.envint.2020.106157.

IPQ (2019) 'NP ISO 45001:2019 - Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho. Requisitos e orientação para a sua utilização (ISO 45001:2018)', Instituto Português da Qualidade, p. 51.

Jain, R., Rana, K. B., Meena, M. L. and Sidh, S. (2020) 'Ergonomic assessment and hand tool redesign for the small scale furniture industry', *Materials Today: Proceedings*, 44, pp. 4952–4955. doi: 10.1016/j.matpr.2020.12.762.

Kandanand, K. (2018) 'The incorporation of virtual ergonomics to improve the occupational safety condition in a factory', *International Journal of Metrology and Quality Engineering*, 9. doi: 10.1051/ijmqe/2018013.

Karasek, R., Brisson, C., Kawakami, R., Houtman, I., Bongers, P. and Amick, B. (1998) 'The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics.', *Journal of occupational health psychology*, 3(4), pp. 322–355. doi: 10.1037/1076-8998.3.4.322.

Karhu, O., Kansii, P. and Kuorinka, I. (1977) 'Correcting working postures in industry: A practical method for analysis', *Applied Ergonomics*, 8(4), pp. 199–201. doi: 10.1016/0003-6870(77)90164-8.

Karwowski, W. (2006) *International encyclopedia of ergonomics and human factors*, 2nd edition., Taylor & Francis.

Kee, D. (2021) 'Comparison of OWAS, RULA and REBA for assessing potential work-related musculoskeletal disorders', *International Journal of Industrial Ergonomics*, 83(April), p. 103140. doi: 10.1016/j.ergon.2021.103140.

Kee, D. and Karwowski, W. (2001) 'LUBA: An assessment technique for postural loading on the upper body based on joint motion discomfort and maximum holding time', *Applied Ergonomics*, 32(4), pp. 357–366. doi: 10.1016/S0003-6870(01)00006-0.

De Kok, J., Vroonhof, P., Snijders, J., Roullis, G., Clarke, M., Peereboom, K., van Dorst, P. and Isusi, I. (2019) *Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU*, European Agency for Safety and Health at Work. doi: 10.2802/66947.

Koklonis, K., Anastasiou, A., Petropoulou, O., Pitoglou, S., Iliopoulou, D. and koutsouris, D. (2019) 'Utilizing Key Item Method to Manage Musculoskeletal Disorders in a Hospital Workplace', *Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS*, pp. 3420–3423. doi: 10.1109/EMBC.2019.8857649.

Krishnan, S. K., Gunasunderi, R. and Shawkataly, O. (2021) 'Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders: Psychological and Physical Risk Factors', *Environmental Research and Public Health*. doi: 10.3390/ijerph18179361.

Kristensen, T. S., Hannerz, H., Høgh, A., Borg, V. (2005) 'The Copenhagen Psychosocial Questionnaire - A tool for the assessment and improvement of the psychosocial work

environment', *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 31(6), pp. 438–449. doi: 10.5271/sjweh.948.

Kroemer, K. H. E. (2017a) *Fitting the Human*. 7th edition, *Fitting the Human*. 7th edition. CRC Press. doi: 10.1201/9781420055412.

Kroemer, K. H. E. (2017b) 'Making work efficient and pleasant', in *Fitting the Human*. 7th edition. CRC Press, pp. 413-423. doi: 10.1201/9781420055412.

Kroemer, K. H. E., Kroemer, H. J. and Kroemer-Elbert, K. E. (2020) *Engineering Physiology: Bases of Human Factors Engineering/Ergonomics*. 5th Edition, *Engineering Physiology*. Springer. doi: 10.1007/978-3-642-12883-7.

Kuijjer, P. P. F. M., van der Pas, J. and van der Molen, H. F. (2020) 'Work disabling nerve injury at both elbows due to laptop use at flexible workplaces inside an office: case-report of a bilateral ulnar neuropathy', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), pp. 1–8. doi: 10.3390/ijerph17249529.

Landekić, M., Katuša, S., Mijoč, D. and Šporčić, D. (2019) 'Assessment and comparison of machine operators' working posture in forest thinning', *South-East European Forestry*, 10(1), pp. 29–37. doi: 10.15177/seefor.19-02.

Latko, W. A., Armstrong, T. J., Foulke, J. A., Herrin, G. D., Rouborn, R. A. and Ulin, S. S. (1997) 'Development and Evaluation of an Observational Method for Assessing Repetition in Hand Tasks', *American Industrial Hygiene Association Journal*, 58(4), pp. 278–285. doi: 10.1080/15428119791012793.

Lincke, H. J., Vomstein, M., Lindner, A., Nolle, I., Häberle, N., Haug, A. and Nübling, M. (2021) 'COPSOQ III in Germany: validation of a standard instrument to measure psychosocial factors at work', *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 16(1), pp. 1–15. doi: 10.1186/s12995-021-00331-1.

Lindström, K., Elo, A. L., Skogstad, A., Dallner, M., Gamberale, F., Hottinen, V., Knardahl, S. and Ørhede, S. (2000) *User's Guide for the QPS Nordic*. Nordic Council of Ministers, Copenhagen. Available at: <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:702084/FULLTEXT01.pdf> (Accessed: 14 April 2022)

Lowe, B. D., Dempsey, P. G. and Jones, E. M. (2019) 'Ergonomics assessment methods used by ergonomics professionals', *Applied Ergonomics*, 81 (April), p. 102882. doi: 10.1016/j.apergo.2019.102882.

Mahmood, W., Bashir, M. S., Ehsan, S. and Qureshi, M. A. (2021) 'Upper extremity musculoskeletal disorders and exposure to ergonomic risk factors among handicraft workers', *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 37(2), pp. 1–5. doi: 10.12669/pjms.37.2.749.

Manghisi, V. M., Uva, A. E., Fiorentino, M., Gattullo, M., Boccaccio, A. and Evangelista, A. (2020) 'Automatic ergonomic postural risk monitoring on the factory shopfloor -The Ergosentinel tool', *Procedia Manufacturing*, 42(2019), pp. 97–103. doi: 10.1016/j.promfg.2020.02.091.

McAtamney, L. and Hignett, S. (2004) 'Rapid Entire Body Assessment', *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, 31, pp. 8-1-8–11. doi: 10.1201/9780203489925.ch8.

McAtamney, L. and Nigel Corlett, E. (1993) 'RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders', *Applied Ergonomics*, 24(2), pp. 91–99. doi: 10.1016/0003-6870(93)90080-S.

Meima, M., Kuijpers, E., van den Berg, C., Kruizinga, A., van Kesteren, N. and Spaan, S. (2020) Biological agents and prevention of work-related diseases: a review, *European Agency for Safety and Health at Work*. doi: 10.2802/403960.

Meyers, A. R., Wurzelbacher, S. J., Krieg, E. F., Ramsey, J. G., Crombie, K., Christianson, A. L., Luo, L. and Burt, S. (2021) 'Work-Related Risk Factors for Rotator Cuff Syndrome in a Prospective Study of Manufacturing and Healthcare Workers', *Human Factors*, (1), pp. 1–16. doi: 10.1177/00187208211022122.

Mgbemena, C. E., Tiwari, A., Xu, Y., Prabhu, V. and Hutabarat, W. (2020) 'Ergonomic evaluation on the manufacturing shop floor: A review of hardware and software technologies', *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, pp. 68–78. doi: 10.1016/j.cirpj.2020.04.003.

Miranda Bispo, L. G., da Silva, J. M. N., Bolis, I., Leite, W. K. dos S., Vieira, E. M. de Araujo., Colaço, G. A., de Souza, E. L., Gontijo, L. A. and da Silva, L. B. (2020) 'Effects of

a worksite physical activities program among men and women: An interventional study in a footwear industry', *Applied Ergonomics*, p. 103005. doi: 10.1016/j.apergo.2019.103005.

Moore, J. S. and Garg, A. (1995) 'The strain index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders', *American Industrial Hygiene Association Journal*, 56(5), pp. 443–458. doi: 10.1080/15428119591016863.

Naweed, A., Bowditch, L., Trigg, J. and Unsworth, C. (2022) 'Injury by design: A thematic networks and system dynamics analysis of work-related musculoskeletal disorders in tram drivers', *Applied Ergonomics*, 100, p. 103644. doi: 10.1016/j.apergo.2021.103644.

Nunes, I. L. and Bush, P. M. (2011) 'Work-Related Musculoskeletal Disorders Assessment and Prevention'. *Ergonomics - A system approach*, pp. 1–31. Intechopen. doi: 10.5772/37229.

Nuruzzakiyah, M. I., Hani S, E. and Hanida, A. A. (2020) 'The correlation between psychosocial risk factors and work performance in manufacturing industry', *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 20 (Special issue 1), pp. 23–29. doi: 10.37268/MJPHM/VOL.20/NO.SPECIAL1/ART.664.

Occhipinti, E. (1998) 'OCRA: A concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs', *Ergonomics*, 41(9), pp. 1290–1311. doi: 10.1080/001401398186315.

OCDE (2022) Working age population. Available at: <https://data.oecd.org/pop/working-age-population.htm> (Accessed: 25 February 2022).

OSHA (2012) 'Solutions for the Prevention of Musculoskeletal Injuries in Foundries', U.S Department of Labor. Available at: <https://www.osha.gov/ergonomics/control-hazards>. (Accessed: 25 February 2022).

Otto, A. and Battaia, O. (2017) 'Reducing physical ergonomic risks at assembly lines by line balancing and job rotation: A survey', *Computers and Industrial Engineering*, 111, pp. 467–480. doi: 10.1016/j.cie.2017.04.011.

PDC (no date) *Segurança e Higiene no Trabalho Volume X – Soldadura*. Portal da Construção. Available at:

<https://www.oportaldaconstrucao.com/uploads/guiastecnicos/sht-vol-10-soldadura.pdf>. (Accessed: 3 April 2022).

Pheasant, S. (2003) *Bodyspace*. 2nd edition. Taylor & Francis.

Pitts, G., Custer, M., Foister, R. D. and Uhl, T. (2021) 'The hand therapist's role in the prevention and management of upper extremity injuries in the modern mass production industrial setting', *Journal of Hand Therapy*, 34(2), pp. 237–249. doi: 10.1016/j.jht.2021.04.019.

Potter, R. E., Dollard, M. F., Owen, M. S., O'keeffe, V., Bailey, T. and Leka, S. (2017) 'Assessing a national work health and safety policy intervention using the psychosocial safety climate framework', *Safety Science*, 100, pp. 91–102. doi: 10.1016/j.ssci.2017.05.011.

Qamruddin, A. A., Husain, N. R. N., Sidek, M. Y., Hanafi, M. H., Ripin, Z. M. and Ali, N. (2022) 'Musculoskeletal complications of hand–arm vibration syndrome among tyre shop workers in Kelantan, Malaysia', *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(1), pp. 213–222. doi: 10.1080/10803548.2020.1846924.

Ragani, S., Hajifar, S., Kang, J., Sun, H., Megahed, F. M. and Cavuoto, L. A. (2022) 'A Data Analytic End-to-End Framework for the Automated Quantification of Ergonomic Risk Factors across Multiple Tasks Using a Single Wearable Sensor', *Applied Ergonomics*, 102, p. 103732. doi: 10.1016/j.apergo.2022.103732.

Rajendran, M., Sajeev, A., Shanmugavel, R. and Rajpradeesh, T. (2021) 'Ergonomic evaluation of workers during manual material handling', *Materials Today: Proceedings*, 46, pp. 7770–7776. doi: 10.1016/j.matpr.2021.02.283.

Rodrigues, M. A., Sá, A., Masi, D., Oliveira, A., Boustras, G., Leka, S. and Guldenmund, F. (2020) 'Occupational Health & Safety (OHS) management practices in micro-and small-sized enterprises: The case of the Portuguese waste management sector', *Safety Science*, 129 (January), p. 104794. doi: 10.1016/j.ssci.2020.104794.

Roman-Liu, D. (2007) 'Repetitive task indicator as a tool for assessment of upper limb musculoskeletal load induced by repetitive task', *Ergonomics*, 50(11), pp. 1740–1760. doi: 10.1080/00140130701674349.



Roman-Liu, D. (2014) 'Comparison of concepts in easy-to-use methods for MSD risk assessment', *Applied Ergonomics*, 45(3), pp. 420–427. doi: 10.1016/j.apergo.2013.05.010.

Roman-Liu, D., Groborz, A. and Tokarski, T. (2013) 'Comparison of risk assessment procedures used in OCRA and ULRA methods', *Ergonomics*. Taylor & Francis, pp. 1584–1598. doi: 10.1080/00140139.2013.829923.

Rosário, S., Azevedo, L. F., Fonseca, J. A., Nienhaus, A., Nübling, M. and da Costa, J. T. (2017) 'The Portuguese long version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire II (COPSOQ II) - A validation study', *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 12(1), pp. 1–17. doi: 10.1186/s12995-017-0170-9.

Sanchez-Lite, A., Garcia, M., Domingo, R. and Sebastien, M. A. (2013) 'Novel Ergonomic Postural Assessment Method (NERPA) Using Product-Process Computer Aided Engineering for Ergonomic Workplace Design', *PLoS ONE*, 8(8), pp. 1–12. doi: 10.1371/journal.pone.0072703.

Sanjog, J., Patel, T. and Karmakar, S. (2019) 'Occupational ergonomics research and applied contextual design implementation for an industrial shop-floor workstation', *International Journal of Industrial Ergonomics*, 72(October 2018), pp. 188–198. doi: 10.1016/j.ergon.2019.05.009.

Santos, M. (2020) 'Métodos para detetar o risco de surgirem Lesões Músculo-Esqueléticas relacionadas com o trabalho - Sabemos o suficiente?' *Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional on line*. Volume 10, 1-66. doi: 10.31252/RPSO.18.07.2020

Schaub, K., Caragnano, G., Britzke, B. and Bruder, R. (2013) 'The European Assembly Worksheet', *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 14(6), pp. 616–639. doi: 10.1080/1463922X.2012.678283.

Schulte, P. A., Delclos, G., Felknor, S. A. and Chosewood, L. C. (2019) 'Toward an expanded Focus for Occupational Safety and Health: A Commentary', *International Journal of Environmental Research and Public Health*. doi: 10.3390/ijerph16244946.

Seidel, D. H., Heinrich, K., hermanns-Truxius, I., Ellegast, R. P., Barrero, L. H., Rieger, M. A., Steinhilber, B. and Weber, B. (2021) 'Assessment of work-related hand and elbow workloads using measurement-based TLV for HAL', *Applied Ergonomics*, 92(November 2020), p. 103310. doi: 10.1016/j.apergo.2020.103310.

Shaw, W. S., McLellan, R. K., Besen, E., Namazi, S., Nicholas, M. K., Dugan, A. G. and Tveito, T. H. (2022) 'A Worksite Self-management Program for Workers with Chronic Health Conditions Improves Worker Engagement and Retention, but not Workplace Function', *Journal of Occupational Rehabilitation*, 32(1), pp. 77–86. doi: 10.1007/s10926-021-09983-6.

Siegrist, J. (1996) 'Adverse Health Effects of High-Effort / Low-Reward Conditions'. *Journal of Occupational Health Psychology*, Jan;1(1):27-41. doi: 10.1037//1076-8998.1.1.27.

Siegrist, J., Li, J. and Montano, D. (2019) 'Psychometric properties of the effort-reward imbalance questionnaire', *Frontiers in Psychology*, 10(SEP), pp. 1–14. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02047.

Song, D., Kim, E., Bak, H. and Shin, G. (2021) 'Effect of hand loads on upper extremity muscle activity during pushing and pulling motions', *Applied Ergonomics*, 96(January), p. 103504. doi: 10.1016/j.apergo.2021.103504.

Sorensen, G., Dennerlein, J. T., Peters, S. E., Sabbath, E. L., Kelly, E. L. and Wagner, G. R. (2021) 'The future of research on work, safety, health and wellbeing: A guiding conceptual framework', *Social Science and Medicine*, 269, p. 113593. doi: 10.1016/j.socscimed.2020.113593.

Stanhope, J. (2017) 'Effort-reward imbalance questionnaire', *Occupational Medicine*, 67(4), pp. 314–315. doi: 10.1093/occmed/kqx023.

Steinberg, U., Caffier, G. and Liebers, F. (2006) 'Assessment of Manual Material Handling Based on Key Indicators: German Guidelines', in Karwowski, W. (ed.) *Handbook on Standards and Guidelines in Ergonomics and Human Factors*. 1st Edition. CRC Press, p. 684.

Thangam, J. A., Jeshurun, S. B., Thangapoo, A., Gnanaraj, S. J. P. and Appadurai, M. (2021) 'Industrial hazards and safety measures – An empirical study', *Materials Today: Proceedings*, Volume 60, Part 2, p. 834-838. doi: 10.1016/j.matpr.2021.09.451.

Toyoshima, Y., Zhou, B., Kubo, K., An, K. N., Moran, S. L., Zhang, X., Amadio, P. C. and Zhao, C. (2021) 'A non-invasive technique for evaluating carpal tunnel pressure with ultrasound vibro-elastography for patients with carpal tunnel syndrome: A pilot clinical study', *Journal of Biomechanics*, 116, p. 110228. doi: 10.1016/j.jbiomech.2021.110228.

UGT (2022) Serviços de SHST. Available at: <https://www.ugt.pt/SHST/PerguntasFrequentes.pdf> (Accessed: 28 February 2022).

Uva, A. S., Carnide, F., Serranheira, F., Miranda, L. C. and Lopes, M. F. (2008) 'Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho: Guia de Orientação para a Prevenção', Programa Nacional Contra as Doenças Reumáticas. Direção geral de saúde, p. 28. Available at: <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/lesoes-musculoesqueleticas-relacionadas-com-o-trabalho-pdf.aspx>. (Accessed: 31 March 2022)

Wagner, A., Tsarouha, E., Ög, E., preiser, C., Rieger, M. A. and Rind, E. (2022) 'Work-related psychosocial demands related to work organization in small sized companies (SMEs) providing health-oriented services in Germany – a qualitative analysis', *BMC Public Health*, 22(1), pp. 1–15. doi: 10.1186/s12889-022-12700-4.

Walters, D., Johnstone, R., Bluff, E., Limborg, H. J. and Gensby, U. (2021) Improving compliance with occupational safety and health regulations: an overarching review. European Risk Observatory Report. doi: 10.2802/856737. Available at: [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Improving\\_compliance\\_OSH\\_regulations\\_report.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Improving_compliance_OSH_regulations_report.pdf) (Accessed: 28 February 2022).

Waters, T. R., Putz- Anderson, V., Garg, A., and Fine, L. J. (1993) 'Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks', *Ergonomics*, 36(7), pp. 749–776. doi: 10.1080/00140139308967940.

Waters, T. R., Putz-Anderson, V. and Garg, A. (2021) Applications manual for the revised NIOSH lifting equation. U.S. Department of Health and Human services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and

Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 94-110 (Revised 9/2021). doi: 10.26616/NIOSH PUB94110revised092021.

Widanarko, B., Legg, S., Devereux, J. and Stevenson, M. (2014) 'The combined effect of physical, psychosocial/organisational and/or environmental risk factors on the presence of work-related musculoskeletal symptoms and its consequences', *Applied Ergonomics*, 45(6), pp. 1610–1621. doi: 10.1016/j.apergo.2014.05.018.

Yazdanirad, S., Khoshakhagh, Habibi, E., Zare, A., Zeinodini, M. and Dehghani, F. (2018) 'Comparing the Effectiveness of Three Ergonomic Risk Assessment Methods—RULA, LUBA, and NERPA—to Predict the Upper Extremity Musculoskeletal Disorders', *Indian Journal of Occupational and International Medicine*, 23(1), pp. 8–13. doi: 10.4103/ijjoem.IJOEM.

Yazdanirad, S., Pourtaghi, G., Raei, M. and Ghasemi, M. (2022) 'Developing and validating the personal risk assessment of musculoskeletal disorders (PRAMUD) tool among workers of a steel foundry', *International Journal of Industrial Ergonomics*, 88(August 2021), p. 103276. doi: 10.1016/j.ergon.2022.103276.

Yonga, T., Kanakana-Katumba, G., Mpofu, K. and Monzambe, G. (2020) 'Prediction of postural discomfort impact on manual assembly: A workshop case study', *Procedia Manufacturing*, 43, pp. 583–589. doi: 10.1016/j.promfg.2020.02.156.

# Anexos

## Anexo I: Lista de Equipamentos de Produção

Tabela 78 – Equipamentos de trabalho e respetivos modelos.

Nº	Máquina	Marca	Modelo	Operação
1	Areamento	Wülsag	-	Areamento
2	Areamento	Chorreadora	Mega - 4	Areamento
3	Bula	Luthy Machines	MP-102	Polimento
4	Bula	J. Greub SA	Mp 83	Polimento
5	Furadora	Luthy Machines	LFA	Montagem
6	Furadora	Milacron	MT	Montagem
7	Furadora	Optimum	B16	Montagem
8	Gravação Laser	ROFIN	Easy Mark F20	Montagem
9	Gravação Laser	CHEVAL	LEM 2 - 20w	Montagem
10	Lixa	Weg EngSolution	Premium 13692332	Lapideira
11	Lixa	Recomatic	m25	Lapideira
12	Lixa	Vitor Santiago	-	Lapideira
13	Lixa	albis machinen	300	Lapideira
14	Lavar	Amsonic	Aqualine 8AL30/40A-WL2P	Lavagem Intermédia
15	Lavar	Amsonic	7AL40/30A-WL1P- EPD	Lavagem Acabamento
16	Lixa de Banda	J M Machines	BAT63-.2.22	Lixa
17	Lixa/Polimento	LeroySummer	LS90ST	Lixa/Polimento
18	Lixa/Polimento	Steinegger	EG 90.100/4	Lixa/Polimento
19	Lixa/Polimento	Recomatic	Bu200	Lixa/Polimento
20	Lixa/Polimento	Sogatech SAS	Politech	Lixa/Polimento
21	Prensa Hidráulica	Long SA	P.E.P 15 TONNES SERIE	Montagem
22	Prensa Manual	Luthy Machines	-	Montagem
23	Prensa Manual	SCHMIDT	11RF-07-2007	Montagem
24	Solda	MSG	m360	Montagem/Solda
25	Solda	MIG - o - mat	lötstar 301	Montagem/Solda
26	Vitax	Vitax grinding	V2 IS. KL.F	Avivagem

<b>27</b>	Vitax	Vitax handling	V2 IS. KL.F	Polimento
<b>28</b>	Vitax	Vitax Sev	V2 IS. KL.F	Polimento

## Anexo II: LV 1 – Preparação, Polimento e Avivagem (Unidade 1)

Tabela 79 – Tabela referente à LV 1.

LV 1 - Preparação, Polimento e Avivagem (Unidade 1)					
<b>A) Iluminação de Emergência de Segurança</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O estabelecimento industrial possui mais de 200 trabalhadores?		x		
2	Existe luz de emergência de segurança que garanta a iluminação de circulação e sinalização de saídas?	x			
<b>B) Meios de Combate a Incêndios</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existem equipamentos de extinção de incêndios?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Encontram-se em perfeito estado de funcionamento, situados em locais acessíveis e convenientemente assinalados?	x			
1.2	Os trabalhadores receberam formação específica para usar os equipamentos de extinção?		x		
1.3	O agente extintor é adequado à classe de fogo, determinada pelo material combustível?	x			
1.4	O estado de conservação e funcionamento dos equipamentos são verificados regularmente?	x			
2	Os equipamentos de 1ª intervenção são em número suficiente e adequado?	x			2 ABC (6 kg) e 3 CO <sub>2</sub>
3	Existem carretéis?		x		
4	Existem máscaras antigás ou com respiração autónoma?			x	
<b>C) Sistemas de Alarme e de Extinção Automática</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A unidade fabril apresenta grave risco de incêndio?		x		
1.1	A unidade fabril está munida de sistemas de alarme?	x			
1.2	A unidade fabril está munida de extinção automática?		x		
1.3	Existem dispositivos de alarme de incêndio em cada piso?	x			
1.4	É necessário percorrer mais de 80 metros para o acionar?		x		
1.5	As campainhas de alarme emitem um som inequivocamente identificável e audível em toda a área da unidade fabril?	x			
1.6	As campainhas de alarme são alimentadas por uma fonte independente?	x			

<b>D) Resíduos</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Durante o processo produtivo são gerados resíduos?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Esses resíduos são inflamáveis?		x		
1.2	Esses são retirados e colocados em recipientes apropriados, pelo menos uma vez por dia?	x			
1.3	Existem recipientes específicos para desperdícios ou trapos embebidos em óleo?	x			
1.4	Os resíduos acumulados são removidos respeitando a legislação em vigor?	x			
<b>E) Instalações Elétricas</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os quadros elétricos encontram-se devidamente sinalizados?	x			
2	Os quadros elétricos encontram-se devidamente fechados à chave?		x		Todos os quadros elétricos encontram-se abertos e de fácil acesso.
3	As instalações elétricas encontram-se em bom estado de conservação?	x			
4	A manutenção e reparação das instalações elétricas são efetuadas por uma entidade especializada e credenciada?	x			
5	Existem meios de combate a incêndios na proximidade dos quadros elétricos?	x			CO2
<b>F) Abastecimento de Água</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe à disposição dos trabalhadores água potável em quantidade suficiente?	x			
2	A água para consumo humano provém de origem aprovada pela entidade competente e a sua qualidade é vigiada?	x			
3	A água é distribuída em condições de higiene adequadas?	x			
4	A água não potável encontra-se assinalada como imprópria para beber?			x	
<b>G) Limpeza dos Locais de Trabalho</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os postos de trabalho e locais de passagem são mantidos em boas condições de higiene?		x		Os postos de trabalho são continuamente limpos, todavia existe uma presença constante de fuligem resultante do processo de polimento
2	As paredes, tetos, janelas e superfícies envidraçadas são mantidas limpas e em bom estado de conservação?		x		Existe uma clara sujidade nas janelas e paredes, existindo o relato que é apenas executada uma limpeza geral anual destas superfícies.
3	Os pavimentos das oficinas são conservados limpos, e tanto quanto possível secos e não escorregadios?	x			
4	Existem processos de trabalho por via húmida?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 4.1				



4.1	É assegurado um escoamento eficaz?			x	
5	As oficinas são limpas com a frequência requerida pela natureza do trabalho?	x			
	<b>H) Evacuação dos Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os recipientes destinados a receber os resíduos, detritos ou desperdícios permitem extravasamentos?		x		
2	Os recipientes podem ser facilmente limpos e mantidos em boas condições de higiene e limpeza?	x			
3	São removidos dos locais de trabalho de modo a não constituírem perigo para a saúde?	x			
4	A remoção é realizada pelo menos uma vez por dia e fora dos horários de trabalho?	x			
	<b>I) Empilhamento de Materiais</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O empilhamento de materiais é efetuado de forma a garantir a segurança dos mesmos e dos trabalhadores?		x		Verificou-se material empilhado que pode colocar em causa a integridade física dos trabalhadores pela proximidade destes
2	Os materiais são empilhados sobre bases resistentes?	x			
3	É permitido o empilhamento de materiais contra paredes ou divisórias?	x			
4	O empilhamento prejudica a distribuição de luz natural ou artificial?		x		
5	O empilhamento prejudica o bom funcionamento das máquinas ou de outras instalação, a circulação nas vias de passagem e o funcionamento eficaz dos meios de combate a incêndio?		x		
	<b>J) Vias de Circulação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As vias de circulação, corredores, rampas e escadas têm iluminação adequada?		X		A luminância neste setor nas vias de circulação varia desde 60 Lux até 750 Lux
2	As diferenças de nível nos pavimentos ou superfícies de transição são claramente visíveis?			x	
3	Os ladrilhos/mosaicos estão fixos?	x			
4	A largura das vias de circulação é adequada (mínimo de 1,20m)?	x			1,35m no ponto mais largo, 1m no ponto mais estreito e 60 cm com a presença de trabalhador no ponto mais estreito
5	As vias normais de circulação e as vias de evacuação e saídas de emergência estão desobstruídas?	x			Existem duas saídas de emergência neste setor
6	As vias de circulação são claramente delimitadas, estão desimpedidas e são sinalizadas nas zonas de risco?		x		
7	As vias de circulação são verificadas regularmente e encontram-se limpas e em bom estado de conservação?	x			
8	As vias de circulação são de reduzida inclinação e não comportam ângulos e curvas bruscas?		x		O setor produtivo forma um L, existindo assim curvas bruscas

9	Existe a possibilidade de adotar vias de circulação de sentido único para reduzir o risco de colisão?		x		Não existe espaço de manobra
10	O pavimento das vias de circulação é firme e regular?	x			
11	Existem obstáculos ou outros perigos?	x			Presença de algumas arestas vivas das máquinas que podem causar dano em caso de evacuação de emergência
	<b>K) Ruído</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O nível de ruído encontra-se abaixo dos 80 dB?		x		
	<b>L) Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A temperatura encontra-se entre os 18 e os 22 °C?		x		
	<b>M) Humidade</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A humidade relativa encontra-se entre 50% e 70%?		x		

## Anexo III: LV 2 - Setor de Lavagem (Intermédia e Final) (Unidade 1)

Tabela 80 – Tabela referente à LV 2.

LV 2 - Lavagem (Intermédia e Final) (Unidade 1)					
<b>A) Iluminação de Emergência de Segurança</b>		SIM	NÃO	NA	
1	O estabelecimento industrial possui mais de 200 trabalhadores?		x		
	Se 1 <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Existe luz de emergência de segurança que garanta a iluminação de circulação e sinalização de saídas?	x			
<b>B) Meios de Combate a Incêndios</b>		SIM	NÃO	NA	
1	Existem equipamentos de extinção de incêndios?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Encontram-se em perfeito estado de funcionamento, situados em locais acessíveis e convenientemente assinalados?		x		Altura do extintor de 1,10 m
1.2	Os trabalhadores receberam formação específica para usar os equipamentos de extinção?		x		
1.3	O agente extintor é adequado à classe de fogo, determinada pelo material combustível?	x			1 CO2 e 1 ABC (6 kg)
1.4	O estado de conservação e funcionamento dos equipamentos são verificados regularmente?	x			
2	Os equipamentos de 1ª intervenção são em número suficiente e adequado?	x			
3	Existem carretéis?		x		
4	Existem máscaras antigás ou com respiração autónoma?			x	
<b>C) Sistemas de Alarme e de Extinção Automática</b>		SIM	NÃO	NA	
1	A unidade fabril apresenta grave risco de incêndio?		x		
1.1	A unidade fabril está munida de sistemas de alarme?	x			
1.2	A unidade fabril está munida de extinção automática?		x		
1.3	Existem dispositivos de alarme de incêndio em cada piso?	x			
1.4	É necessário percorrer mais de 80 metros para o acionar?		x		
1.5	As campainhas de alarme emitem um som inequivocamente identificável e audível em toda a área da unidade fabril?	x			
1.6	As campainhas de alarme são alimentadas por uma fonte independente?	x			

	<b>D) Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Durante o processo produtivo são gerados resíduos?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Esses resíduos são inflamáveis?		x		
1.2	Esses são retirados e colocados em recipientes apropriados, pelo menos uma vez por dia?	x			
1.3	Existem recipientes específicos para desperdícios ou trapos embebidos em óleo?			x	
1.4	Os resíduos acumulados são removidos respeitando a legislação em vigor?	x			
	<b>E) Tubagens e Canalizações</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Estão solidamente fixadas no seu suporte, bem alinhadas e providas de acessórios, válvulas e outros dispositivos para que o transporte de substâncias se execute com toda a segurança?	x			
2	Os materiais e acessórios utilizados são resistentes à ação química das substâncias que transportam?	x			CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + Resina
3	As torneiras, válvulas de segurança e acessórios utilizados possuem indicadores que mostrem o seu estado (aberto ou fechado)?		x		Não existe a indicação da posição de funcionamento nas válvulas
4	Os tubos, torneiras, válvulas e acessórios estão dispostos de forma a poderem ser seguidos e localizados facilmente?	x			
5	Estão marcadas ou pintadas com cores convencionais a fim de permitir a identificação do seu conteúdo?		x		Tubo de CO <sub>2</sub> = a resina
6	Nas extremidades da distribuição das tubagens e canalizações existem instruções que indiquem claramente a precaução na manipulação do seu conteúdo?			x	
7	As tubagens são inspecionadas frequentemente, em intervalos regulares?	x			
	<b>F) Instalações Elétricas</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os quadros elétricos encontram-se devidamente sinalizados?	x			
2	Os quadros elétricos encontram-se devidamente fechados à chave?		x		
3	As instalações elétricas encontram-se em bom estado de conservação?	x			
4	A manutenção e reparação das instalações elétricas são efetuadas por uma entidade especializada e credenciada?	x			
5	Existem meios de combate a incêndios na proximidade dos quadros elétricos?	x			CO <sub>2</sub>
	<b>G) Limpeza dos Locais de Trabalho</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os postos de trabalho e locais de passagem são mantidos em boas condições de higiene?	x			
2	As paredes, tetos, janelas e superfícies envidraçadas são mantidas limpas e em bom estado de conservação?		x		Janelas e paredes com vestígios de sujidade
3	Os pavimentos das oficinas são conservados limpos, e tanto quanto possível secos e não escorregadios?	x			

4	Existem processos de trabalho por via húmida?	x			Setor de lavagem, processo húmido, mas sem contato direto com operadores
	Se <u>sim</u> , responda à questão 4.1				
4.1	É assegurado um escoamento eficaz?	x			
5	As oficinas são limpas com a frequência requerida pela natureza do trabalho?	x			
	<b>H) Evacuação dos Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os recipientes destinados a receber os resíduos, detritos ou desperdícios permitem extravasamentos?	x			
2	Os recipientes podem ser facilmente limpos e mantidos em boas condições de higiene e limpeza?	x			
3	São removidos dos locais de trabalho de modo a não constituírem perigo para a saúde?		x		
4	A remoção é realizada pelo menos uma vez por dia e fora dos horários de trabalho?	x			
	<b>I) Empilhamento de Materiais</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O empilhamento de materiais é efetuado de forma a garantir a segurança dos mesmos e dos trabalhadores?	x			
2	Os materiais são empilhados sobre bases resistentes?	x			
3	É permitido o empilhamento de materiais contra paredes ou divisórias?		x		
4	O empilhamento prejudica a distribuição de luz natural ou artificial?		x		
5	O empilhamento prejudica o bom funcionamento das máquinas ou de outras instalação, a circulação nas vias de passagem e o funcionamento eficaz dos meios de combate a incêndio?		x		
	<b>J) Conservação e Reparação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As máquinas, edifícios, equipamentos e instalações são mantidas em bom estado de conservação?	x			
2	Os trabalhos de conservação e reparação são executados por pessoal habilitado, sob direção competente e responsável?	x			
3	Os defeitos ou avarias são retificados imediatamente após a sua deteção, em particular aqueles que ameaçam a segurança das pessoas?	x			
4	Os trabalhos de conservação ou reparação que impliquem a remoção de protetores ou outros dispositivos de segurança são efetuados com os equipamentos ou máquinas paradas?	x			
5	Após a conclusão dessas operações os dispositivos são recolocados?	x			
6	A limpeza ou lubrificação de qualquer elemento de máquinas ou instalação mecânica é realizado com estas paradas?	x			
7	Os trabalhadores usam EPI apropriados durante as operações de manutenção e reparação?	x			
	<b>K) Vias de Circulação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	

1	As vias de circulação, corredores, rampas e escadas têm iluminação adequada?		X		Valores de luminância registados entre 320 e 360 Lux, todavia os operadores alegam que a luminância disponível é suficiente
2	As diferenças de nível nos pavimentos ou superfícies de transição são claramente visíveis?	x			
3	Os ladrilhos/mosaicos estão fixos?	x			
4	A largura das vias de circulação é adequada (mínimo de 1,20m)?	x			
5	As vias normais de circulação e as vias de evacuação e saídas de emergência estão desobstruídas?		x		
6	As vias de circulação são claramente delimitadas, estão desimpedidas e são sinalizadas nas zonas de risco?			x	
7	As vias de circulação são verificadas regularmente e encontram-se limpas e em bom estado de conservação?	x			
8	As vias de circulação são de reduzida inclinação e não comportam ângulos e curvas bruscas?	x			
9	Existe a possibilidade de adotar vias de circulação de sentido único para reduzir o risco de colisão?		x		
10	O pavimento das vias de circulação é firme e regular?	x			
	<b>L) Ruído</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O nível de ruído encontra-se abaixo dos 80 dB?		x		
	<b>M) Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A temperatura encontra-se entre os 18 e os 22 °C?		x		
	<b>N) Humidade</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A humidade relativa encontra-se entre 50% e 70%?		x		

## Anexo IV: LV 3 – Controlo da Qualidade (Intermédio e Final) (Unidade 1)

Tabela 81 – Tabela referente à LV 3.

LV3 - Controlo (Intermédio e Final) (Unidade 1)					
	<b>A) Iluminação de Emergência de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O estabelecimento industrial possui mais de 200 trabalhadores?		x		
	Se 1 <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
	<b>B) Meios de Combate a Incêndios</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existem equipamentos de extinção de incêndios?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Encontram-se em perfeito estado de funcionamento, situados em locais acessíveis e convenientemente assinalados?	x			
1.2	Os trabalhadores receberam formação específica para usar os equipamentos de extinção?		x		
1.3	O agente extintor é adequado à classe de fogo, determinada pelo material combustível?	x			
1.4	O estado de conservação e funcionamento dos equipamentos são verificados regularmente?	x			
2	Os equipamentos de 1ª intervenção são em número suficiente e adequado?	x			ABC (6 kg)
3	Existem carretéis?		x		
4	Existem máscaras antigás ou com respiração autónoma?			x	
	<b>C) Sistemas de Alarme e de Extinção Automática</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A unidade fabril apresenta grave risco de incêndio?		x		
1.1	A unidade fabril está munida de sistemas de alarme?	x			
1.2	A unidade fabril está munida de extinção automática?		x		
1.3	Existem dispositivos de alarme de incêndio em cada piso?	x			
1.4	É necessário percorrer mais de 80 metros para o acionar?		x		
1.5	As campainhas de alarme emitem um som inequivocamente identificável e audível em toda a área da unidade fabril?	x			
1.6	As campainhas de alarme são alimentadas por uma fonte independente?	x			
	<b>D) Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	

1	Durante o processo produtivo são gerados resíduos?	x			
	Se <u>1 sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Esses resíduos são inflamáveis?		x		
1.2	Esses são retirados e colocados em recipientes apropriados, pelo menos uma vez por dia?	x			
1.3	Existem recipientes específicos para desperdícios ou trapos embebidos em óleo?			x	
1.4	Os resíduos acumulados são removidos respeitando a legislação em vigor?	x			
	<b>E) Limpeza dos Locais de Trabalho</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os postos de trabalho e locais de passagem são mantidos em boas condições de higiene?	x			
2	As paredes, tetos, janelas e superfícies envidraçadas são mantidas limpas e em bom estado de conservação?		x		Sujidade nas paredes e janelas
3	Os pavimentos das oficinas são conservados limpos, e tanto quanto possível secos e não escorregadios?	x			
4	Existem processos de trabalho por via húmida?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 4.1				
4.1	É assegurado um escoamento eficaz?				
5	As oficinas são limpas com a frequência requerida pela natureza do trabalho?	x			
	<b>F) Evacuação dos Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os recipientes destinados a receber os resíduos, detritos ou desperdícios permitem extravasamentos?		x		
2	Os recipientes podem ser facilmente limpos e mantidos em boas condições de higiene e limpeza?	x			
3	São removidos dos locais de trabalho de modo a não constituírem perigo para a saúde?	x			
4	A remoção é realizada pelo menos uma vez por dia e fora dos horários de trabalho?	x			
	<b>G) Empilhamento de Materiais</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O empilhamento de materiais é efetuado de forma a garantir a segurança dos mesmos e dos trabalhadores?	x			
2	Os materiais são empilhados sobre bases resistentes?	x			
3	É permitido o empilhamento de materiais contra paredes ou divisórias?	x			
4	O empilhamento prejudica a distribuição de luz natural ou artificial?		x		
5	O empilhamento prejudica o bom funcionamento das máquinas ou de outras instalações, a circulação nas vias de passagem e o funcionamento eficaz dos meios de combate a incêndio?	x			Existência de caixas com materiais nas vias de circulação
	<b>H) Vias de Circulação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As vias de circulação, corredores, rampas e escadas têm iluminação adequada?		x		Devido ao trabalho desempenhado, é necessária a existência de uma luminância diminuta
2	As diferenças de nível nos pavimentos ou superfícies de transição são claramente visíveis?	x			



3	Os ladrilhos/mosaicos estão fixos?	x			
4	A largura das vias de circulação é adequada (mínimo de 1,20m)?		x		Existe uma largura de apenas 60 cm
5	As vias normais de circulação e as vias de evacuação e saídas de emergência estão desobstruídas?		x		Existência de material nas vias de circulação
6	As vias de circulação são claramente delimitadas, estão desimpedidas e são sinalizadas nas zonas de risco?		x		
7	As vias de circulação são verificadas regularmente e encontram-se limpas e em bom estado de conservação?	x			
8	As vias de circulação são de reduzida inclinação e não comportam ângulos e curvas bruscas?	x			
9	Existe a possibilidade de adotar vias de circulação de sentido único para reduzir o risco de colisão?		x		
10	O pavimento das vias de circulação é firme e regular?	x			
11	Existem obstáculos ou outros perigos?	x			Material armazenado nas vias de circulação
	<b>D) Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A temperatura encontra-se entre os 18 e os 22 °C?		x		
	<b>J) Humidade</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A humidade relativa encontra-se entre 50% e 70%?		x		



# Anexo V: LV 4 – Zona Social, Sanitários, Logradouros e Primeiros Socorros (Unidade 1)

Tabela 82 – Tabela referente à LV 4.

LV4 - Zona Social, Sanitários, Logradouros e Primeiros Socorros (Unidade 1)					
3	<b>A) Logradouros</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os logradouros são planos ou pouco inclinados?	x			
2	Permitem fácil acesso aos edifícios?	x			
3	Asseguram a manutenção sem perigo dos materiais e equipamento?	x			
4	Existe necessidade de drenagem dos logradouros?		x		
	Se 4 <u>sim</u> , responda à questão 4.1.				
4.1	As caleiras, sumidouros ou caixas de visita encontram-se vedadas ou cobertas?				
5	Existe a movimentação de veículos no logradouro?	x			
	Se 5 <u>sim</u> , responda à questão 5.1.				
5.1	As entradas dos veículos estão separadas das destinadas aos peões?	x			
6	As entradas destinadas aos peões estão situadas a uma distância conveniente daquelas que são destinadas aos veículos?	x			
7	A largura é suficiente para permitir fácil passagem nas horas de afluência?	x			1 m de largura
8	Existem passagens de nível perigosas?	x			Da unidade 1 para a 2, é necessário atravessar a via pública
	Se 8 <u>sim</u> , responda à questão 8.1.				
8.1	As passagens de nível estão convenientemente sinalizadas?		x		Não existe qualquer tipo de sinalética
	<b>B) Iluminação de Emergência de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O estabelecimento industrial possui mais de 200 trabalhadores?		x		
	Se 1 <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Existe luz de emergência de segurança que garanta a iluminação de circulação e sinalização de saídas?	x			
	<b>C) Meios de Combate a Incêndios</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	

1	Existem equipamentos de extinção de incêndios?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Encontram-se em perfeito estado de funcionamento, situados em locais acessíveis e convenientemente assinalados?		x		Existem extintores ABC e CO2, mas o acesso ao ABC capaz de servir na área social está situado no corredor. Existem 1 CO2 e 2 ABC no corredor
1.2	Os trabalhadores receberam formação específica para usar os equipamentos de extinção?		x		
1.3	O agente extintor é adequado à classe de fogo, determinada pelo material combustível?	x			
1.4	O estado de conservação e funcionamento dos equipamentos são verificados regularmente?	x			
2	Os equipamentos de 1ª intervenção são em número suficiente e adequado?	x			Ver área
3	Existem carretéis?		x		
4	Existem máscaras antigás ou com respiração autónoma?			x	
	<b>D) Sistemas de Alarme e de Extinção Automática</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A unidade fabril apresenta grave risco de incêndio?		x		
1.1	A unidade fabril está munida de sistemas de alarme?	x			
1.3	Existem dispositivos de alarme de incêndio em cada piso?	x			
1.4	É necessário percorrer mais de 80 metros para o acionar?		x		
1.5	As campainhas de alarme emitem um som inequivocamente identificável e audível em toda a área da unidade fabril?	x			
1.6	As campainhas de alarme são alimentadas por uma fonte independente?	x			
	<b>E) Proibição de Fumar e Foguear</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existem locais onde sejam armazenadas matérias explosivas, facilmente inflamáveis ou combustíveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
	Está imposta nesses locais a proibição de fumar e foguear?	x			
	<b>F) Instalações Elétricas</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os quadros elétricos encontram-se devidamente sinalizados?	x			
2	Os quadros elétricos encontram-se devidamente fechados à chave?		x		
3	As instalações elétricas encontram-se em bom estado de conservação?	x			
4	A manutenção e reparação das instalações elétricas são efetuadas por uma entidade especializada e credenciada?	x			
5	Existem meios de combate a incêndios na proximidade dos quadros elétricos?	x			

	<b>G) Abastecimento de Água</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe à disposição dos trabalhadores água potável em quantidade suficiente?	x			
2	A água para consumo humano provém de origem aprovada pela entidade competente e a sua qualidade é vigiada?	x			
3	A água é distribuída em condições de higiene adequadas?	x			
4	A água não potável encontra-se assinalada como imprópria para beber?			x	
	<b>H) Evacuação dos Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os recipientes destinados a receber os resíduos, detritos ou desperdícios permitem extravasamentos?		x		
2	Os recipientes podem ser facilmente limpos e mantidos em boas condições de higiene e limpeza?	x			
3	São removidos dos locais de trabalho de modo a não constituírem perigo para a saúde?	x			
4	A remoção é realizada pelo menos uma vez por dia e fora dos horários de trabalho?			x	
	<b>I) Caixas de Primeiros Socorros</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existem caixas de primeiros socorros devidamente assinaladas e criteriosamente colocadas contendo o material adequado?	x			Existe 1º socorros, com diverso material, lista de verificação e validades
	<b>J) Instalações Sanitárias</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	São separadas por sexo?	x			
2	Não comunicam diretamente com os locais de trabalho e têm acesso fácil e cómodo?	x			
3	Dispõem de água canalizada e de esgotos ligados à rede geral ou fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos?	x			
4	Os pavimentos são de material resistente, liso e impermeável?	x			
5	As paredes são de cor clara e revestidas a azulejo até pelo menos 1,5 metros de altura?		x		
6	Possuem um lavatório fixo por cada grupo de 10 indivíduos que cessem o trabalho em simultâneo?		x		4 lavatórios (3 + 1 anexo)
7	Possuem uma sanita por cada grupo de 25 homens que cessem o trabalho em simultâneo?	x			3 sanitas (2 + 1 anexo)
8	Possuem um urinol por cada grupo de 25 homens que cessem o trabalho em simultâneo?	x			3 (2 + 1 anexo)
9	Possuem uma sanita por cada grupo de 15 mulheres que cessem o trabalho em simultâneo?		x		3 (2 + 1 anexo)
10	Os lavatórios estão providos de sabão não irritante e toalhas não reutilizáveis?	x			
11	As cabines de banho com chuveiro estão separadas das retretes e dos urinóis, com antecâmara de vestir com cabide e possuem piso antiderrapante?	x			
12	As I.S. são mantidas em bom estado de conservação e limpeza?	x			
	<b>K) Vestiários</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	

1	Situam-se em salas próprias separadas por sexo, com boa iluminação e ventilação, com comunicação direta com as I.S.?		x		Sem ventilação
2	Possuem armários individuais, bancos e cadeiras em número suficiente?	x			51 armários - H e 54 M
3	Os pavimentos são de material resistente, liso e impermeável?	x			
4	As paredes são de cor clara e revestidas a azulejo até pelo menos 1,5 metros de altura?		x		
5	Possuem um lavatório fixo por cada grupo de 10 indivíduos que cessem o trabalho em simultâneo?		x		3 lavatório H e M
6	Possuem uma sanita por cada grupo de 25 homens que cessem o trabalho em simultâneo?		x		
7	Possuem um urinol por cada grupo de 25 homens que cessem o trabalho em simultâneo?		x		
8	Possuem uma sanita por cada grupo de 15 mulheres que cessem o trabalho em simultâneo?		x		
	<b>L) Refeitórios</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe algum espaço destinado exclusivamente a refeitório no estabelecimento industrial?	x			
2	Essa sala possui meios próprios para aquecer comida?	x			
3	A sala comunica diretamente com locais de trabalho, instalações sanitárias ou locais insalubres?		x		
4	O refeitório está provido de cadeiras ou bancos em número suficiente?	x			
5	As mesas têm tampo liso, sem fendas e de material impermeável?	x			
6	As superfícies das paredes e dos pavimentos são lisas e laváveis?	x			Laváveis sim, lisas não
	<b>M) Vias de Circulação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As vias de circulação, corredores, rampas e escadas têm iluminação adequada?	x			
2	As diferenças de nível nos pavimentos ou superfícies de transição são claramente visíveis?	x			
3	Os ladrilhos/mosaicos estão fixos?	x			
4	A largura das vias de circulação é adequada (mínimo de 1,20m)?	x			
5	As vias normais de circulação e as vias de evacuação e saídas de emergência estão desobstruídas?	x			
6	As vias de circulação são claramente delimitadas, estão desimpedidas e são sinalizadas nas zonas de risco?	x			
7	As vias de circulação são verificadas regularmente e encontram-se limpas e em bom estado de conservação?	x			
8	As vias de circulação são de reduzida inclinação e não comportam ângulos e curvas bruscas?	x			
9	Existe a possibilidade de adotar vias de circulação de sentido único para reduzir o risco de colisão?		x		

10	O pavimento das vias de circulação é firme e regular?	x			
11	Existem obstáculos ou outros perigos?		x		





## Anexo VI: LV 5 – Zona Técnica de Máquinas (Extração e Compressores) (Unidade 1)

Tabela 83 – Tabela referente à LV 5.

<b>LV 5 - Zona Técnica de Máquinas (Extração e Compressores) (Unidade 1)</b>					
	<b>A) Iluminação de Emergência de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O estabelecimento industrial possui mais de 200 trabalhadores?		x		
	Se 1 <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Existe luz de emergência de segurança que garanta a iluminação de circulação e sinalização de saídas?	x			
	<b>B) Meios de Combate a Incêndios</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existem equipamentos de extinção de incêndios?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Encontram-se em perfeito estado de funcionamento, situados em locais acessíveis e convenientemente assinalados?	x			
1.2	Os trabalhadores receberam formação específica para usar os equipamentos de extinção?		x		
1.3	O agente extintor é adequado à classe de fogo, determinada pelo material combustível?		x		Apenas existe extintor de CO <sub>2</sub>
1.4	O estado de conservação e funcionamento dos equipamentos são verificados regularmente?	x			
2	Os equipamentos de 1ª intervenção são em número suficiente e adequado?		x		
3	Existem carretéis?		x		
4	Existem máscaras antigás ou com respiração autónoma?			x	
	<b>C) Sistemas de Alarme e de Extinção Automática</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A unidade fabril apresenta grave risco de incêndio?	x			Filtros da zona de máquinas apresentam risco de incêndio devido à sua natureza inflamável, existindo apenas extintor com agente de CO <sub>2</sub> , que não se adequa
1.1	A unidade fabril está munida de sistemas de alarme?	x			
1.2	A unidade fabril está munida de extinção automática?		x		
1.3	Existem dispositivos de alarme de incêndio em cada piso?	x			
1.4	É necessário percorrer mais de 80 metros para o acionar?		x		

1.5	As campainhas de alarme emitem um som inequivocamente identificável e audível em toda a área da unidade fabril?	x			
1.6	As campainhas de alarme são alimentadas por uma fonte independente?	x			
	<b>D) Proibição de Fumar e Foguear</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existem locais onde sejam armazenadas matérias explosivas, facilmente inflamáveis ou combustíveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
	Está imposta nesses locais a proibição de fumar e foguear?	x			
	<b>E) Instalações Elétricas</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os quadros elétricos encontram-se devidamente sinalizados?	x			
2	Os quadros elétricos encontram-se devidamente fechados à chave?		x		
3	As instalações elétricas encontram-se em bom estado de conservação?	x			
4	A manutenção e reparação das instalações elétricas são efetuadas por uma entidade especializada e credenciada?	x			
5	Existem meios de combate a incêndios na proximidade dos quadros elétricos?	x			CO2
	<b>F) Evacuação dos Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os recipientes destinados a receber os resíduos, detritos ou desperdícios permitem extravasamentos?		x		
2	Os recipientes podem ser facilmente limpos e mantidos em boas condições de higiene e limpeza?	x			
3	São removidos dos locais de trabalho de modo a não constituírem perigo para a saúde?	x			
4	A remoção é realizada pelo menos uma vez por dia e fora dos horários de trabalho?	x			
	<b>G) Empilhamento de Materiais</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O empilhamento de materiais é efetuado de forma a garantir a segurança dos mesmos e dos trabalhadores?	x			
2	Os materiais são empilhados sobre bases resistentes?	x			
3	É permitido o empilhamento de materiais contra paredes ou divisórias?		x		
4	O empilhamento prejudica a distribuição de luz natural ou artificial?		x		
5	O empilhamento prejudica o bom funcionamento das máquinas ou de outras instalação, a circulação nas vias de passagem e o funcionamento eficaz dos meios de combate a incêndio?		x		
	<b>H) Conservação e Reparação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As máquinas, edifícios, equipamentos e instalações são mantidas em bom estado de conservação?	x			
2	Os trabalhos de conservação e reparação são executados por pessoal habilitado, sob direção competente e responsável?	x			
3	Os defeitos ou avarias são retificados imediatamente após a sua deteção, em particular aqueles que ameaçam a segurança das pessoas?	x			
4	Os trabalhos de conservação ou reparação que impliquem a remoção de protetores ou outros dispositivos de segurança são efetuados com os equipamentos ou máquinas paradas?	x			
5	Após a conclusão dessas operações os dispositivos são recolocados?	x			

6	A limpeza ou lubrificação de qualquer elemento de máquinas ou instalação mecânica é realizado com estas paradas?	x			
7	Os trabalhadores usam EPI apropriados durante as operações de manutenção e reparação?	x			
	<b>D) Vias de Circulação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As vias de circulação, corredores, rampas e escadas têm iluminação adequada?	x			
2	As diferenças de nível nos pavimentos ou superfícies de transição são claramente visíveis?	x			
3	Os ladrilhos/mosaicos estão fixos?			x	
4	A largura das vias de circulação é adequada (mínimo de 1,20m)?	x			
5	As vias normais de circulação e as vias de evacuação e saídas de emergência estão desobstruídas?	x			
6	As vias de circulação são claramente delimitadas, estão desimpedidas e são sinalizadas nas zonas de risco?	x			
7	As vias de circulação são verificadas regularmente e encontram-se limpas e em bom estado de conservação?	x			
8	As vias de circulação são de reduzida inclinação e não comportam ângulos e curvas bruscas?	x			
9	Existe a possibilidade de adotar vias de circulação de sentido único para reduzir o risco de colisão?		x		
10	O pavimento das vias de circulação é firme e regular?	x			
11	Existem obstáculos ou outros perigos?	x			Material armazenado no percurso de saída



## Anexo VII: LV 6 - Expedição, Oficina, Zona Social e Logradouros (Unidade 2)

Tabela 84 – Tabela referente à LV 6.

LV 6 - Setor Expedição, Oficina, Zona Social e Logradouros (Unidade 2)					
	A) Logradouros	SIM	NÃO	NA	
1	Os logradouros são planos ou pouco inclinados?	x			
2	Permitem fácil acesso aos edifícios?	x			
3	Asseguram a manutenção sem perigo dos materiais e equipamento?	x			
4	Existe necessidade de drenagem dos logradouros?		x		
	Se 4 <u>sim</u> , responda à questão 4.1.				
4.1	As caleiras, sumidouros ou caixas de visita encontram-se vedadas ou cobertas?				
5	Existe a movimentação de veículos no logradouro?	x			
	Se 5 <u>sim</u> , responda à questão 5.1.				
5.1	As entradas dos veículos estão separadas das destinadas aos peões?	x			
6	As entradas destinadas aos peões estão situadas a uma distância conveniente daquelas que são destinadas aos veículos?	x			Cerca de 15m
7	A largura é suficiente para permitir fácil passagem nas horas de afluência?	x			
8	Existem passagens de nível perigosas?	x			Da unidade 2 para a 1, é necessário atravessar a via pública
	Se 8 <u>sim</u> , responda à questão 8.1.				
8.1	As passagens de nível estão convenientemente sinalizadas?		x		Não existe qualquer tipo de sinalética
	B) Iluminação de Emergência de Segurança	SIM	NÃO	NA	
1	O estabelecimento industrial possui mais de 200 trabalhadores?		x		
	Se 1 <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Existe luz de emergência de segurança que garanta a iluminação de circulação e sinalização de saídas?	x			
	C) Meios de Combate a Incêndios	SIM	NÃO	NA	

1	Existem equipamentos de extinção de incêndios?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Encontram-se em perfeito estado de funcionamento, situados em locais acessíveis e convenientemente assinalados?		x		Extintores situados em locais de difícil acesso e visibilidade
1.2	Os trabalhadores receberam formação específica para usar os equipamentos de extinção?		x		
1.3	O agente extintor é adequado à classe de fogo, determinada pelo material combustível?	x			
1.4	O estado de conservação e funcionamento dos equipamentos são verificados regularmente?	x			
2	Os equipamentos de 1ª intervenção são em número suficiente e adequado?				1 CO2 e 1 ABC de 6 kg
3	Existem carretéis?		x		
4	Existem máscaras antigás ou com respiração autónoma?			x	
	<b>D) Sistemas de Alarme e de Extinção Automática</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A unidade fabril apresenta grave risco de incêndio?	x			Caixas dispersas no armazém e zona de expedição
1.1	A unidade fabril está munida de sistemas de alarme?	x			
1.2	A unidade fabril está munida de extinção automática?		x		
1.3	Existem dispositivos de alarme de incêndio em cada piso?	x			
1.4	É necessário percorrer mais de 80 metros para o acionar?		x		
1.5	As campainhas de alarme emitem um som inequivocamente identificável e audível em toda a área da unidade fabril?	x			
1.6	As campainhas de alarme são alimentadas por uma fonte independente?	x			
	<b>E) Armazenagem de Gases Comprimidos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	São utilizados gases comprimidos?				
	Se sim, responda à questão 1.1				
1.1	As garrafas encontram-se armazenadas ao ar livre?				
	Se sim, responda à questão 1.2				
1.2	Estão protegidas contra as variações excessivas de temperatura, raios solares diretos ou humidade persistente?				
	<b>F) Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	

1	Durante o processo produtivo são gerados resíduos?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Esses resíduos são inflamáveis?	x			
1.2	Esses são retirados e colocados em recipientes apropriados, pelo menos uma vez por dia?		x		1vez/semana na Expedição
1.3	Existem recipientes específicos para desperdícios ou trapos embebidos em óleo?	x			
1.4	Os resíduos acumulados são removidos respeitando a legislação em vigor?	x			
	<b>G) Instalações Elétricas</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os quadros elétricos encontram-se devidamente sinalizados?	x			
2	Os quadros elétricos encontram-se devidamente fechados à chave?	x			
3	As instalações elétricas encontram-se em bom estado de conservação?	x			
4	A manutenção e reparação das instalações elétricas são efetuadas por uma entidade especializada e credenciada?	x			
5	Existem meios de combate a incêndios na proximidade dos quadros elétricos?		x		Extintor de CO2, separado por uma porta em zona de difícil visibilidade e acesso
	<b>H) Abastecimento de Água</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe à disposição dos trabalhadores água potável em quantidade suficiente?	x			
2	A água para consumo humano provém de origem aprovada pela entidade competente e a sua qualidade é vigiada?	x			
3	A água é distribuída em condições de higiene adequadas?	x			
4	A água não potável encontra-se assinalada como imprópria para beber?			x	
	<b>I) Limpeza dos Locais de Trabalho</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os postos de trabalho e locais de passagem são mantidos em boas condições de higiene?	x			
2	As paredes, tetos, janelas e superfícies envidraçadas são mantidas limpas e em bom estado de conservação?		x		
3	Os pavimentos das oficinas são conservados limpos, e tanto quanto possível secos e não escorregadios?	x			
4	Existem processos de trabalho por via húmida?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 4.1				
4.1	É assegurado um escoamento eficaz?				
5	As oficinas são limpas com a frequência requerida pela natureza do trabalho?	x			
	<b>J) Evacuação dos Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os recipientes destinados a receber os resíduos, detritos ou desperdícios permitem extravasamentos?		x		

2	Os recipientes podem ser facilmente limpos e mantidos em boas condições de higiene e limpeza?	x			
3	São removidos dos locais de trabalho de modo a não constituírem perigo para a saúde?	x			
4	A remoção é realizada pelo menos uma vez por dia e fora dos horários de trabalho?		x		1vez/semana
	<b>K) Caixas de Primeiros Socorros</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existem caixas de primeiros socorros devidamente assinaladas e criteriosamente colocadas contendo o material adequado?	x			
	<b>L) Instalações Sanitárias</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	São separadas por sexo?	x			
2	Não comunicam diretamente com os locais de trabalho e têm acesso fácil e cómodo?	x			
3	Dispõem de água canalizada e de esgotos ligados à rede geral ou fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos?	x			
4	Os pavimentos são de material resistente, liso e impermeável?	x			
5	As paredes são de cor clara e revestidas a azulejo até pelo menos 1,5 metros de altura?	x			
6	Possuem um lavatório fixo por cada grupo de 10 indivíduos que cessem o trabalho em simultâneo?		x		12 homens
7	Possuem uma sanita por cada grupo de 25 homens que cessem o trabalho em simultâneo?	x			
8	Possuem um urinol por cada grupo de 25 homens que cessem o trabalho em simultâneo?	x			
9	Possuem uma sanita por cada grupo de 15 mulheres que cessem o trabalho em simultâneo?	x			
10	Os lavatórios estão providos de sabão não irritante e toalhas não reutilizáveis?	x			
11	As cabines de banho com chuveiro estão separadas das retretes e dos urinóis, com antecâmara de vestir com cabide e possuem piso antiderrapante?	x			
12	As I.S. são mantidas em bom estado de conservação e limpeza?	x			
	<b>M) Vestiários</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Situam-se em salas próprias separadas por sexo, com boa iluminação e ventilação, com comunicação direta com as I.S.?	x			
2	Possuem armários individuais, bancos e cadeiras em número suficiente?	x			
3	Os pavimentos são de material resistente, liso e impermeável?	x			
4	As paredes são de cor clara e revestidas a azulejo até pelo menos 1,5 metros de altura?	x			
5	Possuem um lavatório fixo por cada grupo de 10 indivíduos que cessem o trabalho em simultâneo?		x		12 homens
6	Possuem uma sanita por cada grupo de 25 homens que cessem o trabalho em simultâneo?	x			



7	Possuem um urinol por cada grupo de 25 homens que cessem o trabalho em simultâneo?	x			
8	Possuem uma sanita por cada grupo de 15 mulheres que cessem o trabalho em simultâneo?	x			
	<b>N) Refeitórios</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe algum espaço destinado exclusivamente a refeitório no estabelecimento industrial?	x			
2	Essa sala possui meios próprios para aquecer comida?	x			
3	A sala comunica diretamente com locais de trabalho, instalações sanitárias ou locais insalubres?		x		
4	O refeitório está provido de cadeiras ou bancos em número suficiente?	x			
5	As mesas têm tampo liso, sem fendas e de material impermeável?	x			
6	As superfícies das paredes e dos pavimentos são lisas e laváveis?	x			Laváveis sim, lisas não
	<b>O) Empilhamento de Materiais</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O empilhamento de materiais é efetuado de forma a garantir a segurança dos mesmos e dos trabalhadores?		x		O armazenamento de materiais no armazém é incorreto, estando cargas mais pesadas nas prateleiras de cima, e as menos pesadas nas de baixo
2	Os materiais são empilhados sobre bases resistentes?	x			
3	É permitido o empilhamento de materiais contra paredes ou divisórias?	x			
4	O empilhamento prejudica a distribuição de luz natural ou artificial?		x		
5	O empilhamento prejudica o bom funcionamento das máquinas ou de outras instalação, a circulação nas vias de passagem e o funcionamento eficaz dos meios de combate a incêndio?		x		
	<b>P) Conservação e Reparação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As máquinas, edifícios, equipamentos e instalações são mantidas em bom estado de conservação?	x			
2	Os trabalhos de conservação e reparação são executados por pessoal habilitado, sob direção competente e responsável?	x			
3	Os defeitos ou avarias são retificados imediatamente após a sua deteção, em particular aqueles que ameaçam a segurança das pessoas?	x			

4	Os trabalhos de conservação ou reparação que impliquem a remoção de protetores ou outros dispositivos de segurança são efetuados com os equipamentos ou máquinas paradas?	x			
5	Após a conclusão dessas operações os dispositivos são recolocados?	x			
6	A limpeza ou lubrificação de qualquer elemento de máquinas ou instalação mecânica é realizada com estas paradas?	x			
7	Os trabalhadores usam EPI apropriados durante as operações de manutenção e reparação?	x			
	<b>Q) Vias de Rolamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As vias de rolamento de cargas estão dispostas de modo a evitar ângulos, curvas bruscas, rampas muito inclinadas, passagens estreitas e tetos baixos?	x			
2	Estas vias estão marcadas de ambos os lados em todo o seu comprimento por um traço nítido e são mantidas desimpedidas de obstáculos?		x		
3	A largura das vias é de pelo menos largura do veículo mais 0,60m?	x			
4	As superfícies dos pavimentos são lisas e isentas de cavidades, saliências ou outros obstáculos?	x			
5	Nas saídas do recinto fabril e nas passagens que ligam a vias de rolamento existem barreiras ou sinalização adequada?	x			
	<b>R) Comunicações Verticais</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As escadas têm pelo menos 1,20 metros de largura?	x			
	Se 1 <u>não</u> , responda à questão 1.1.				
1.1	São utilizadas por menos de 5 trabalhadores?				
	Se 1.1 <u>sim</u> , responda à questão 1.1.1.				
1.1.1	Têm no mínimo 0,90 metros?	x			
2	Os lanços e patins estão munidos de guardas ou outro tipo de proteção nos lados abertos, com uma altura mínima de 0,9 metros?	x			
3	Estão limitadas por duas paredes?			x	
	<b>S) Vias de Circulação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As vias de circulação, corredores, rampas e escadas têm iluminação adequada?	x			
2	As diferenças de nível nos pavimentos ou superfícies de transição são claramente visíveis?	x			
3	Os ladrilhos/mosaicos estão fixos?	x			
4	A largura das vias de circulação é adequada (mínimo de 1,20m)?	x			

5	As vias normais de circulação e as vias de evacuação e saídas de emergência estão desobstruídas?	x			
6	As vias de circulação são claramente delimitadas, estão desimpedidas e são sinalizadas nas zonas de risco?	x			
7	As vias de circulação são verificadas regularmente e encontram-se limpas e em bom estado de conservação?	x			Por vezes, existem cargas na zona de expedição, funcionando como obstáculos
8	As vias de circulação são de reduzida inclinação e não comportam ângulos e curvas bruscas?	x			
	<b>T) Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A temperatura encontra-se entre os 18 e os 22 °C?		x		
	<b>U) Humidade</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A humidade relativa encontra-se entre 50% e 70%?		x		



## Anexo VIII: LV 7 - Setor de Montagem e Solda (Unidade 2)

Tabela 85 – Tabela referente à LV 7.

LV 7 - Setor de Montagem e Solda (Unidade 2)					
	<b>A) Iluminação de Emergência de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O estabelecimento industrial possui mais de 200 trabalhadores?		x		
	Se 1 <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Existe luz de emergência de segurança que garanta a iluminação de circulação e sinalização de saídas?	x			
	<b>B) Meios de Combate a Incêndios</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existem equipamentos de extinção de incêndios?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Encontram-se em perfeito estado de funcionamento, situados em locais acessíveis e convenientemente assinalados?	x			
1.2	Os trabalhadores receberam formação específica para usar os equipamentos de extinção?		X		
1.3	O agente extintor é adequado à classe de fogo, determinada pelo material combustível?	X			3 ABC de 6 kg
1.4	O estado de conservação e funcionamento dos equipamentos são verificados regularmente?	X			
2	Os equipamentos de 1ª intervenção são em número suficiente e adequado?				
3	Existem carretéis?		X		
4	Existem máscaras antigás ou com respiração autónoma?			X	
	<b>C) Sistemas de Alarme e de Extinção Automática</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A unidade fabril apresenta grave risco de incêndio?		X		
1.1	A unidade fabril está munida de sistemas de alarme?	X			
1.2	A unidade fabril está munida de extinção automática?		X		
1.3	Existem dispositivos de alarme de incêndio em cada piso?	X			
1.4	É necessário percorrer mais de 80 metros para o acionar?		X		
1.5	As campainhas de alarme emitem um som inequivocamente identificável e audível em toda a área da unidade fabril?	X			
1.6	As campainhas de alarme são alimentadas por uma fonte independente?	X			
	<b>D) Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Durante o processo produtivo são gerados resíduos?	X			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Esses resíduos são inflamáveis?		X		
1.2	Esses são retirados e colocados em recipientes apropriados, pelo menos uma vez por dia?	X			

1.3	Existem recipientes específicos para desperdícios ou trapos embebidos em óleo?	X			
1.4	Os resíduos acumulados são removidos respeitando a legislação em vigor?	X			
	<b>E) Instalações Elétricas</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os quadros elétricos encontram-se devidamente sinalizados?	X			
2	Os quadros elétricos encontram-se devidamente fechados à chave?		X		
3	As instalações elétricas encontram-se em bom estado de conservação?	X			
4	A manutenção e reparação das instalações elétricas são efetuadas por uma entidade especializada e credenciada?	X			
5	Existem meios de combate a incêndios na proximidade dos quadros elétricos?		X		CO2 no setor da expedição
	<b>F) Limpeza dos Locais de Trabalho</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os postos de trabalho e locais de passagem são mantidos em boas condições de higiene?	x			
2	As paredes, tetos, janelas e superfícies envidraçadas são mantidas limpas e em bom estado de conservação?		x		1vez/ano
3	Os pavimentos das oficinas são conservados limpos, e tanto quanto possível secos e não escorregadios?	x			
4	Existem processos de trabalho por via húmida?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 4.1				
4.1	É assegurado um escoamento eficaz?				
5	As oficinas são limpas com a frequência requerida pela natureza do trabalho?	x			
	<b>G) Evacuação dos Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os recipientes destinados a receber os resíduos, detritos ou desperdícios permitem extravasamentos?		x		
2	Os recipientes podem ser facilmente limpos e mantidos em boas condições de higiene e limpeza?	x			
3	São removidos dos locais de trabalho de modo a não constituírem perigo para a saúde?	x			
4	A remoção é realizada pelo menos uma vez por dia e fora dos horários de trabalho?	x			
	<b>H) Empilhamento de Materiais</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O empilhamento de materiais é efetuado de forma a garantir a segurança dos mesmos e dos trabalhadores?	x			
2	Os materiais são empilhados sobre bases resistentes?	x			
3	É permitido o empilhamento de materiais contra paredes ou divisórias?	x			
4	O empilhamento prejudica a distribuição de luz natural ou artificial?		x		
5	O empilhamento prejudica o bom funcionamento das máquinas ou de outras instalação, a circulação nas vias de passagem e o funcionamento eficaz dos meios de combate a incêndio?		x		
	<b>I) Conservação e Reparação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As máquinas, edifícios, equipamentos e instalações são mantidas em bom estado de conservação?	x			
2	Os trabalhos de conservação e reparação são executados por pessoal habilitado, sob direção competente e responsável?	x			

3	Os defeitos ou avarias são retificados imediatamente após a sua detecção, em particular aqueles que ameaçam a segurança das pessoas?	x			
4	Os trabalhos de conservação ou reparação que impliquem a remoção de protetores ou outros dispositivos de segurança são efetuados com os equipamentos ou máquinas paradas?	x			
5	Após a conclusão dessas operações os dispositivos são recolocados?				
6	A limpeza ou lubrificação de qualquer elemento de máquinas ou instalação mecânica é realizado com estas paradas?	x			
7	Os trabalhadores usam EPI apropriados durante as operações de manutenção e reparação?	x			
	<b>J) Vias de Circulação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As vias de circulação, corredores, rampas e escadas têm iluminação adequada?	x			
2	As diferenças de nível nos pavimentos ou superfícies de transição são claramente visíveis?	x			
3	Os ladrilhos/mosaicos estão fixos?	x			
4	A largura das vias de circulação é adequada (mínimo de 1,20m)?	x			
5	As vias normais de circulação e as vias de evacuação e saídas de emergência estão desobstruídas?		x		Saída de emergência falsa
6	As vias de circulação são claramente delimitadas, estão desimpedidas e são sinalizadas nas zonas de risco?	x			
7	As vias de circulação são verificadas regularmente e encontram-se limpas e em bom estado de conservação?	x			
8	As vias de circulação são de reduzida inclinação e não comportam ângulos e curvas bruscas?	x			
9	Existe a possibilidade de adotar vias de circulação de sentido único para reduzir o risco de colisão?		x		
10	O pavimento das vias de circulação é firme e regular?	x			
	<b>K) Ruído</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O nível de ruído encontra-se abaixo dos 80 dB?		x		
	<b>L) Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A temperatura encontra-se entre os 18 e os 22 °C?		x		
	<b>M) Humidade</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A humidade relativa encontra-se entre 50% e 70%?		x		





## Anexo IX: LV 8 - Polimento e Avivagem (Unidade 2)

Tabela 86 – Tabela referente à LV 8.

LV 8 - Setor do Polimento e Avivagem (Unidade 2)					
	<b>A) Iluminação de Emergência de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O estabelecimento industrial possui mais de 200 trabalhadores?		x		
	Se 1 <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Existe luz de emergência de segurança que garanta a iluminação de circulação e sinalização de saídas?	x			
	<b>B) Meios de Combate a Incêndios</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existem equipamentos de extinção de incêndios?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Encontram-se em perfeito estado de funcionamento, situados em locais acessíveis e convenientemente assinalados?	x			
1.2	Os trabalhadores receberam formação específica para usar os equipamentos de extinção?		x		
1.3	O agente extintor é adequado à classe de fogo, determinada pelo material combustível?	x			
1.4	O estado de conservação e funcionamento dos equipamentos são verificados regularmente?	x			
2	Os equipamentos de 1ª intervenção são em número suficiente e adequado?				
3	Existem carretéis?		x		
4	Existem máscaras antigás ou com respiração autónoma?			x	
	<b>C) Sistemas de Alarme e de Extinção Automática</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A unidade fabril apresenta grave risco de incêndio?		x		
1.1	A unidade fabril está munida de sistemas de alarme?	x			
1.2	A unidade fabril está munida de extinção automática?		x		
1.3	Existem dispositivos de alarme de incêndio em cada piso?	x			
1.4	É necessário percorrer mais de 80 metros para o acionar?		x		
1.5	As campainhas de alarme emitem um som inequivocamente identificável e audível em toda a área da unidade fabril?	x			
1.6	As campainhas de alarme são alimentadas por uma fonte independente?	x			
	<b>D) Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	

1	Durante o processo produtivo são gerados resíduos?	x			
	Se 1 <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Esses resíduos são inflamáveis?		x		
1.2	Esses são retirados e colocados em recipientes apropriados, pelo menos uma vez por dia?	x			
1.3	Existem recipientes específicos para desperdícios ou trapos embebidos em óleo?		x		
1.4	Os resíduos acumulados são removidos respeitando a legislação em vigor?	X			
	<b>E) Limpeza dos Locais de Trabalho</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os postos de trabalho e locais de passagem são mantidos em boas condições de higiene?		X		Existe uma limpeza constante, todavia existe uma presença constante de fuligem resultante do processo de polimento
2	As paredes, tetos, janelas e superfícies envidraçadas são mantidas limpas e em bom estado de conservação?		X		
3	Os pavimentos das oficinas são conservados limpos, e tanto quanto possível secos e não escorregadios?	X			
4	Existem processos de trabalho por via húmida?			X	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 4.1				
4.1	É assegurado um escoamento eficaz?				
5	As oficinas são limpas com a frequência requerida pela natureza do trabalho?	X			
	<b>F) Evacuação dos Resíduos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os recipientes destinados a receber os resíduos, detritos ou desperdícios permitem extravasamentos?	X			
2	Os recipientes podem ser facilmente limpos e mantidos em boas condições de higiene e limpeza?	X			
3	São removidos dos locais de trabalho de modo a não constituírem perigo para a saúde?	X			
4	A remoção é realizada pelo menos uma vez por dia e fora dos horários de trabalho?	X			
	<b>G) Conservação e Reparação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As máquinas, edifícios, equipamentos e instalações são mantidas em bom estado de conservação?	X			
2	Os trabalhos de conservação e reparação são executados por pessoal habilitado, sob direção competente e responsável?	X			
3	Os defeitos ou avarias são retificados imediatamente após a sua deteção, em particular aqueles que ameaçam a segurança das pessoas?	X			

4	Os trabalhos de conservação ou reparação que impliquem a remoção de protetores ou outros dispositivos de segurança são efetuados com os equipamentos ou máquinas paradas?	X			
5	Após a conclusão dessas operações os dispositivos são recolocados?	X			
6	A limpeza ou lubrificação de qualquer elemento de máquinas ou instalação mecânica é realizado com estas paradas?	X			
7	Os trabalhadores usam EPI apropriados durante as operações de manutenção e reparação?	X			
	<b>H) Vias de Circulação</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As vias de circulação, corredores, rampas e escadas têm iluminação adequada?		X		Considerando a natureza do trabalho desempenhado, não é possível dispor de luminância suficiente
2	As diferenças de nível nos pavimentos ou superfícies de transição são claramente visíveis?	x			
3	Os ladrilhos/mosaicos estão fixos?	x			
4	A largura das vias de circulação é adequada (mínimo de 1,20m)?	x			
5	As vias normais de circulação e as vias de evacuação e saídas de emergência estão desobstruídas?	x			
6	As vias de circulação são claramente delimitadas, estão desimpedidas e são sinalizadas nas zonas de risco?	x			
7	As vias de circulação são verificadas regularmente e encontram-se limpas e em bom estado de conservação?	x			
8	As vias de circulação são de reduzida inclinação e não comportam ângulos e curvas bruscas?	x			
9	Existe a possibilidade de adotar vias de circulação de sentido único para reduzir o risco de colisão?	x			
10	O pavimento das vias de circulação é firme e regular?	x			
11	Existem obstáculos ou outros perigos?		x		
	<b>I) Ruído</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	O nível de ruído encontra-se abaixo dos 80 dB?		x		
	<b>J) Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A temperatura encontra-se entre os 18 e os 22 °C?		x		
	<b>K) Humidade</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	A humidade relativa encontra-se entre 50% e 70%?		x		



## Anexo X: LV 9 - Máquina de Areamento

Tabela 87 – Tabela referente à LV 9.

<b>LV9 - Máquina de Areamento</b>					
	<b>A) Sistemas de Comando</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	<b>Observações</b>
1	Os sistemas de comando estão claramente visíveis e identificáveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1	x			
1.1	Têm marcação adequada?	x			
2	Os sistemas de comando estão fora das zonas perigosas?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O seu acionamento não intencional poderá originar riscos suplementares para os trabalhadores?				
3	Do posto de comando principal o operador consegue certificar-se da ausência de pessoas na zona perigosa?		x		Devido às características do equipamento, o operador não dispõe de um bom campo visual das áreas circundantes
	Se 3 <u>não</u> , responda às questões seguintes				
3.1	O arranque é precedido por um sistema de aviso sonoro ou visual?		x		
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Após o sinal o trabalhador dispõe de tempo suficiente para abandonar o local?			x	
	<b>B) Arranque do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para serem postos em funcionamento?	x			
2	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para arrancarem após uma paragem, qualquer que seja a origem destas?	x			
3	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para sofrerem modificação de velocidade ou pressão?			x	
	<b>C) Paragem do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão providos de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança?	x			
2	Os equipamentos de trabalho estão providos de dispositivos de paragem de emergência?		x		Não existe este sistema no equipamento

3	Os postos de trabalho possuem sistemas de comando que permitam parar em todo ou em parte o equipamento de trabalho?	x			
4	A alimentação dos acionadores dos equipamentos pode ser interrompida sempre que se verifique a paragem do mesmo ou dos seus elementos perigosos?	x			
<b>D) Estabilidade e Rotura</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos estão estabilizados por fixação ou por outros meios?	x			
2	Existe risco de estilhaçamento ou de rotura de elementos dos equipamentos?		x		
Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1					
2.1	Existem medidas implementadas para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores?				
<b>E) Projeções e Emanações</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe risco de quedas ou projeção de objetos?	x			
Se <u>sim</u> , responda à questão seguinte					
1.1	Existem dispositivos de proteção?	x			
2	Existe risco de emanção de vapores, gases ou líquidos?			x	
Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1					
2.1	Existem dispositivos de retenção adequados?				
3	Existe risco de emissão de poeiras?	x			
Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.1					
3.1	Existem dispositivos de extração adequados?	x			
Se 3.1 <u>sim</u> , responda à questão 3.2					
3.2	Os dispositivos de retenção ou extração encontram-se na proximidade da respetiva fonte?	x			
<b>F) Riscos de Contacto Mecânico</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os elementos móveis apresentam risco de contacto mecânico?			x	
Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes					
1.1	Os elementos dispõem de dispositivos de proteção que impeçam o acesso às zonas perigosas?				
1.2	Dispõem de dispositivos de paragem das partes móveis antes do acesso a essas zonas?			x	
2	Existem protetores e dispositivos de proteção?	x			
Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes					
2.1	São de construção robusta?	x			
2.2	Podem ocasionar riscos suplementares?			x	
2.3	Podem ser facilmente neutralizados ou tornados inoperantes?			x	
2.4	Estão situados a uma distância suficientemente segura da zona perigosa?			x	
2.5	Limitam a observação do ciclo de trabalho mais do que necessário?			x	
2.6	Permitem as intervenções e manutenção necessárias ao equipamento sem a sua desmontagem?			x	
<b>G) Manutenção de Equipamentos</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	

1	As atividades de manutenção são efetuadas com o equipamento parado?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Essas operações são executadas fora das áreas perigosas?	x			
2	O equipamento de trabalho dispõe de livrete de manutenção?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	É atualizado após as operações de manutenção?	x			
3	O acesso a todos os locais necessários e permanência nos mesmos, durante as operações de produção, regulação e manutenção é efetuado com segurança?	x			
	<b>H) Riscos elétricos, Incêndio e Explosão</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos protegem os trabalhadores do contacto direto com a eletricidade?	x			
2	Os equipamentos protegem os trabalhadores contra o risco de incêndio, sobreaquecimento, libertação de gases, poeiras, líquidos ou vapores, por eles produzidos ou armazenados?	x			
3	Previnem os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidos ou armazenados?	x			
	<b>I) Fontes de Energia</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?	x			
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?	x			
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?	x			
	<b>J) Sinalização de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Com avisos?	x			
1.2	Outra sinalização indispensável?				





# Anexo XI: LV 10 - Desmineralizador de H<sub>2</sub>O

Tabela 88 – Tabela referente à LV 10.

<b>LV 10 - Desmineralizador de H<sub>2</sub>O</b>					
	<b>A) Sistemas de Comando</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	<b>Observações</b>
1	Os sistemas de comando estão claramente visíveis e identificáveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Têm marcação adequada?	x			
2	Os sistemas de comando estão fora das zonas perigosas?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O seu acionamento não intencional poderá originar riscos suplementares para os trabalhadores?				
3	Do posto de comando principal o operador consegue certificar-se da ausência de pessoas na zona perigosa?	x			
	Se 3 <u>não</u> , responda às questões seguintes				
3.1	O arranque é precedido por um sistema de aviso sonoro ou visual?				
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Após o sinal o trabalhador dispõe de tempo suficiente para abandonar o local?	x			
	<b>B) Arranque do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para serem postos em funcionamento?	x			
2	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para arrancarem após uma paragem, qualquer que seja a origem destas?	x			
3	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para sofrerem modificação de velocidade ou pressão?	x			
	<b>C) Paragem do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão providos de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança?	x			
2	Os equipamentos de trabalho estão providos de dispositivos de paragem de emergência?	x			
3	Os postos de trabalho possuem sistemas de comando que permitam parar em todo ou em parte o equipamento de trabalho?	x			
4	A alimentação dos acionadores dos equipamentos pode ser interrompida sempre que se verifique a paragem do mesmo ou dos seus elementos perigosos?	x			
	<b>D) Estabilidade e Rotura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos estão estabilizados por fixação ou por outros meios?	x			

2	Existe risco de estilhaçamento ou de rotura de elementos dos equipamentos?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem medidas implementadas para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores?				
	<b>E) Projeções e Emanações</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe risco de quedas ou projeção de objetos?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão seguinte				
1.1	Existem dispositivos de proteção?				
2	Existe risco de emissão de vapores, gases ou líquidos?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem dispositivos de retenção adequados?	x			Existem, mas sempre abertos
3	Existe risco de emissão de poeiras?			x	
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.1				
3.1	Existem dispositivos de extração adequados?				
	Se 3.1 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Os dispositivos de retenção ou extração encontram-se na proximidade da respetiva fonte?				
	<b>F) Riscos de Contacto Mecânico</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os elementos móveis apresentam risco de contacto mecânico?			x	
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Os elementos dispõem de dispositivos de proteção que impeçam o acesso às zonas perigosas?				
1.2	Dispõem de dispositivos de paragem das partes móveis antes do acesso a essas zonas?				
2	Existem protetores e dispositivos de proteção?	X			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
2.1	São de construção robusta?	X			
2.2	Podem ocasionar riscos suplementares?		X		
2.3	Podem ser facilmente neutralizados ou tornados inoperantes?	X			
2.4	Estão situados a uma distância suficientemente segura da zona perigosa?	X			
2.5	Limitam a observação do ciclo de trabalho mais do que necessário?		X		
2.6	Permitem as intervenções e manutenção necessárias ao equipamento sem a sua desmontagem?	X			
	<b>G) Iluminação e Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As zonas e postos de trabalho ou manutenção de equipamentos estão convenientemente iluminadas?	x			Fonte de UV com trabalhadores expostos
2	Existem partes do equipamento que atinjam temperaturas extremas?		x		
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2	O equipamento dispõe de dispositivos de proteção contra o risco de contacto ou de proximidade?				
	<b>H) Dispositivos de Alerta</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos estão providos de dispositivos de alerta?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1	São facilmente audíveis e compreendidos?	x			

	<b>I) Manutenção de Equipamentos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As atividades de manutenção são efetuadas com o equipamento parado?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Essas operações são executadas fora das áreas perigosas?				
2	O equipamento de trabalho dispõe de livrete de manutenção?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1	x			
2.1	É atualizado após as operações de manutenção?	x			
3	O acesso a todos os locais necessários e permanência nos mesmos, durante as operações de produção, regulação e manutenção é efetuado com segurança?	x			
	<b>J) Riscos elétricos, Incêndio e Explosão</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos protegem os trabalhadores do contacto direto com a eletricidade?			x	
2	Os equipamentos protegem os trabalhadores contra o risco de incêndio, sobreaquecimento, libertação de gases, poeiras, líquidos ou vapores, por eles produzidos ou armazenados?	x			
3	Previnem os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidos ou armazenados?	x			
	<b>K) Fontes de Energia</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?			x	
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?			x	
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?			x	
	<b>L) Sinalização de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Com avisos?	x			
1.2	Outra sinalização indispensável?				



## Anexo XII: LV 11 - Esmeriladoras

Tabela 89 – Tabela referente à LV 11.

<b>LV 11 - Esmeriladoras</b>					
	<b>A) Sistemas de Comando</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	<b>Observações</b>
1	Os sistemas de comando estão claramente visíveis e identificáveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Têm marcação adequada?	x			
2	Os sistemas de comando estão fora das zonas perigosas?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O seu acionamento não intencional poderá originar riscos suplementares para os trabalhadores?				
3	Do posto de comando principal o operador consegue certificar-se da ausência de pessoas na zona perigosa?	x			
	Se 3 <u>não</u> , responda às questões seguintes				
3.1	O arranque é precedido por um sistema de aviso sonoro ou visual?				
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Após o sinal o trabalhador dispõe de tempo suficiente para abandonar o local?			x	
	<b>B) Arranque do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para serem postos em funcionamento?	x			
2	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para arrancarem após uma paragem, qualquer que seja a origem destas?	x			
3	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para sofrerem modificação de velocidade ou pressão?	x			
	<b>C) Paragem do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão providos de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança?	x			
2	Os equipamentos de trabalho estão providos de dispositivos de paragem de emergência?	x			
3	Os postos de trabalho possuem sistemas de comando que permitam parar em todo ou em parte o equipamento de trabalho?	x			
4	A alimentação dos acionadores dos equipamentos pode ser interrompida sempre que se verifique a paragem do mesmo ou dos seus elementos perigosos?	x			
	<b>D) Estabilidade e Rotura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos estão estabilizados por fixação ou por outros meios?	x			
2	Existe risco de estilhaçamento ou de rotura de elementos dos equipamentos?		x		

	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem medidas implementadas para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores?				
	<b>E) Projeções e Emanações</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe risco de quedas ou projeção de objetos?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão seguinte	x			
1.1	Existem dispositivos de proteção?				
2	Existe risco de emissão de vapores, gases ou líquidos?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem dispositivos de retenção adequados?				
3	Existe risco de emissão de poeiras?	x			
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.1				
3.1	Existem dispositivos de extração adequados?		x		Extração não é suficiente nem uniforme
	Se 3.1 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Os dispositivos de retenção ou extração encontram-se na proximidade da respetiva fonte?	x			
	<b>F) Riscos de Contacto Mecânico</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os elementos móveis apresentam risco de contacto mecânico?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Os elementos dispõem de dispositivos de proteção que impeçam o acesso às zonas perigosas?			x	Natureza do trabalho requer contato direto
1.2	Dispõem de dispositivos de paragem das partes móveis antes do acesso a essas zonas?	x			
2	Existem protetores e dispositivos de proteção?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
2.1	São de construção robusta?	x			
2.2	Podem ocasionar riscos suplementares?		x		
2.3	Podem ser facilmente neutralizados ou tornados inoperantes?		x		
2.4	Estão situados a uma distância suficientemente segura da zona perigosa?		x		
2.5	Limitam a observação do ciclo de trabalho mais do que necessário?		x		
2.6	Permitem as intervenções e manutenção necessárias ao equipamento sem a sua desmontagem?	x			
	<b>G) Manutenção de Equipamentos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As atividades de manutenção são efetuadas com o equipamento parado?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 1.1			x	
1.1	Essas operações são executadas fora das áreas perigosas?				
2	O equipamento de trabalho dispõe de livrete de manutenção?				
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
2.1	É atualizado após as operações de manutenção?		x		
3	O acesso a todos os locais necessários e permanência nos mesmos, durante as operações de produção, regulação e manutenção é efetuado com segurança?				
	<b>H) Riscos elétricos, Incêndio e Explosão</b>				

1	Os equipamentos protegem os trabalhadores do contacto direto com a eletricidade?	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
2	Os equipamentos protegem os trabalhadores contra o risco de incêndio, sobreaquecimento, libertação de gases, poeiras, líquidos ou vapores, por eles produzidos ou armazenados?	x			
3	Previnem os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidos ou armazenados?				
	<b>I) Fontes de Energia</b>				
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?	x			
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?				
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?	x			
	<b>J) Sinalização de Segurança</b>	x			
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes	x			
1.1	Com avisos?	x			
1.2	Outra sinalização indispensável?			x	
	<b>K) Fontes de Energia</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?	x			
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?	x			
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?	x			
	<b>L) Sinalização de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Com avisos?	x			
1.2	Outra sinalização indispensável?			x	





## Anexo XIII: LV 12 – Furadoras

Tabela 90 – Tabela referente à LV 12.

<b>LV 12 - Furadoras</b>					
	<b>A) Sistemas de Comando</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	<b>Observações</b>
1	Os sistemas de comando estão claramente visíveis e identificáveis?	X			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Têm marcação adequada?	X			
2	Os sistemas de comando estão fora das zonas perigosas?	X			
	Se <u>não</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O seu acionamento não intencional poderá originar riscos suplementares para os trabalhadores?		X		
3	Do posto de comando principal o operador consegue certificar-se da ausência de pessoas na zona perigosa?	X			
	Se 3 <u>não</u> , responda às questões seguintes				
3.1	O arranque é precedido por um sistema de aviso sonoro ou visual?			X	
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Após o sinal o trabalhador dispõe de tempo suficiente para abandonar o local?				
	<b>B) Arranque do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para serem postos em funcionamento?			X	
2	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para arrancarem após uma paragem, qualquer que seja a origem destas?			X	
3	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para sofrerem modificação de velocidade ou pressão?			X	
	<b>C) Paragem do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão providos de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança?			X	
2	Os equipamentos de trabalho estão providos de dispositivos de paragem de emergência?			X	
3	Os postos de trabalho possuem sistemas de comando que permitam parar em todo ou em parte o equipamento de trabalho?			X	
4	A alimentação dos acionadores dos equipamentos pode ser interrompida sempre que se verifique a paragem do mesmo ou dos seus elementos perigosos?			X	
	<b>D) Estabilidade e Rotura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos estão estabilizados por fixação ou por outros meios?	X			

2	Existe risco de estilhaçamento ou de rotura de elementos dos equipamentos?		X		
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem medidas implementadas para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores?				
	<b>E) Projeções e Emanações</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe risco de quedas ou projeção de objetos?	X			
	Se <u>sim</u> , responda à questão seguinte				
1.1	Existem dispositivos de proteção?		X		
2	Existe risco de emissão de vapores, gases ou líquidos?			X	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem dispositivos de retenção adequados?				
3	Existe risco de emissão de poeiras?		X		
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.1				
3.1	Existem dispositivos de extração adequados?				
	Se 3.1 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Os dispositivos de retenção ou extração encontram-se na proximidade da respetiva fonte?				
	<b>F) Riscos de Contacto Mecânico</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os elementos móveis apresentam risco de contacto mecânico?		X		
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Os elementos dispõem de dispositivos de proteção que impeçam o acesso às zonas perigosas?				
1.2	Dispõem de dispositivos de paragem das partes móveis antes do acesso a essas zonas?			X	
2	Existem protetores e dispositivos de proteção?			X	
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
2.1	São de construção robusta?				
2.2	Podem ocasionar riscos suplementares?				
2.3	Podem ser facilmente neutralizados ou tornados inoperantes?				
2.4	Estão situados a uma distância suficientemente segura da zona perigosa?				
2.5	Limitam a observação do ciclo de trabalho mais do que necessário?				
2.6	Permitem as intervenções e manutenção necessárias ao equipamento sem a sua desmontagem?				
	<b>G) Iluminação e Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As zonas e postos de trabalho ou manutenção de equipamentos estão convenientemente iluminadas?	X			
2	Existem partes do equipamento que atinjam temperaturas extremas?		X		
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O equipamento dispõe de dispositivos de proteção contra o risco de contacto ou de proximidade?				
	<b>H) Dispositivos de Alerta</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos estão providos de dispositivos de alerta?			X	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	São facilmente audíveis e compreendidos?				
	<b>I) Manutenção de Equipamentos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As atividades de manutenção são efetuadas com o equipamento parado?	X			

	Se <u>não</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Essas operações são executadas fora das áreas perigosas?				
2	O equipamento de trabalho dispõe de livrete de manutenção?				
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	É atualizado após as operações de manutenção?	x			
3	O acesso a todos os locais necessários e permanência nos mesmos, durante as operações de produção, regulação e manutenção é efetuado com segurança?	x			
	<b>J) Riscos elétricos, Incêndio e Explosão</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos protegem os trabalhadores do contacto direto com a eletricidade?			x	
2	Os equipamentos protegem os trabalhadores contra o risco de incêndio, sobreaquecimento, libertação de gases, poeiras, líquidos ou vapores, por eles produzidos ou armazenados?			x	
3	Previnem os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidos ou armazenados?			x	
	<b>K) Fontes de Energia</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?			x	
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?			x	
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?			x	
	<b>L) Sinalização de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Com avisos?	x			
1.2	Outra sinalização indispensável?				



## Anexo XIV: LV 13 - Gravação a Laser

Tabela 91 – Tabela referente à LV 13.

LV 13 - Gravação a Laser					
	<b>A) Sistemas de Comando</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	<b>Observações</b>
1	Os sistemas de comando estão claramente visíveis e identificáveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Têm marcação adequada?		x		Sem marcação em PT
2	Os sistemas de comando estão fora das zonas perigosas?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O seu acionamento não intencional poderá originar riscos suplementares para os trabalhadores?				
3	Do posto de comando principal o operador consegue certificar-se da ausência de pessoas na zona perigosa?	x			
	Se 3 <u>não</u> , responda às questões seguintes				
3.1	O arranque é precedido por um sistema de aviso sonoro ou visual?				
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Após o sinal o trabalhador dispõe de tempo suficiente para abandonar o local?			x	
	<b>B) Arranque do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para serem postos em funcionamento?	x			
2	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para arrancarem após uma paragem, qualquer que seja a origem destas?	x			
3	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para sofrerem modificação de velocidade ou pressão?			x	
	<b>C) Paragem do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão providos de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança?	x			
2	Os equipamentos de trabalho estão providos de dispositivos de paragem de emergência?	x			
3	Os postos de trabalho possuem sistemas de comando que permitam parar em todo ou em parte o equipamento de trabalho?	x			
4	A alimentação dos acionadores dos equipamentos pode ser interrompida sempre que se verifique a paragem do mesmo ou dos seus elementos perigosos?	x			
	<b>D) Estabilidade e Rotura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	

1	Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos estão estabilizados por fixação ou por outros meios?	X			
2	Existe risco de estilhaçamento ou de rotura de elementos dos equipamentos?			X	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem medidas implementadas para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores?				
	<b>E) Riscos de Contacto Mecânico</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os elementos móveis apresentam risco de contacto mecânico?			X	
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Os elementos dispõem de dispositivos de proteção que impeçam o acesso às zonas perigosas?				
1.2	Dispõem de dispositivos de paragem das partes móveis antes do acesso a essas zonas?			X	
2	Existem protetores e dispositivos de proteção?	X			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
2.1	São de construção robusta?	X			
2.2	Podem ocasionar riscos suplementares?		X		
2.3	Podem ser facilmente neutralizados ou tornados inoperantes?		X		
2.4	Estão situados a uma distância suficientemente segura da zona perigosa?	X			
2.5	Limitam a observação do ciclo de trabalho mais do que necessário?		X		
2.6	Permitem as intervenções e manutenção necessárias ao equipamento sem a sua desmontagem?	X			
	<b>F) Iluminação e Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As zonas e postos de trabalho ou manutenção de equipamentos estão convenientemente iluminadas?	X			
2	Existem partes do equipamento que atinjam temperaturas extremas?	X			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O equipamento dispõe de dispositivos de proteção contra o risco de contacto ou de proximidade?	X			
	<b>G) Dispositivos de Alerta</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos estão providos de dispositivos de alerta?	X			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	São facilmente audíveis e compreendidos?	X			
	<b>H) Manutenção de Equipamentos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As atividades de manutenção são efetuadas com o equipamento parado?	X			
	Se <u>não</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Essas operações são executadas fora das áreas perigosas?				
2	O equipamento de trabalho dispõe de livrete de manutenção?	X			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	É atualizado após as operações de manutenção?	X			
3	O acesso a todos os locais necessários e permanência nos mesmos, durante as operações de produção, regulação e manutenção é efetuado com segurança?	X			
	<b>I) Riscos elétricos, Incêndio e Explosão</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	

1	Os equipamentos protegem os trabalhadores do contacto direto com a eletricidade?	X			
2	Os equipamentos protegem os trabalhadores contra o risco de incêndio, sobreaquecimento, libertação de gases, poeiras, líquidos ou vapores, por eles produzidos ou armazenados?	X			
3	Previnem os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidos ou armazenados?			X	
	<b>J) Fontes de Energia</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?	X			
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?	X			
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?	X			
	<b>K) Sinalização de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?	X			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Com avisos?	X			
1.2	Outra sinalização indispensável?				





## Anexo XV: LV 14 – Lapideiras

Tabela 92 – Tabela referente à LV 14.

<b>LV 14 - Lapideiras</b>					
	<b>A) Sistemas de Comando</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	<b>Observações</b>
1	Os sistemas de comando estão claramente visíveis e identificáveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Têm marcação adequada?				
2	Os sistemas de comando estão fora das zonas perigosas?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O seu acionamento não intencional poderá originar riscos suplementares para os trabalhadores?				
3	Do posto de comando principal o operador consegue certificar-se da ausência de pessoas na zona perigosa?	x			
	Se 3 <u>não</u> , responda às questões seguintes				
3.1	O arranque é precedido por um sistema de aviso sonoro ou visual?				
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Após o sinal o trabalhador dispõe de tempo suficiente para abandonar o local?			x	
	<b>B) Arranque do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para serem postos em funcionamento?	x			
2	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para arrancarem após uma paragem, qualquer que seja a origem destas?	x			
3	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para sofrerem modificação de velocidade ou pressão?	x			
	<b>C) Paragem do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão providos de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança?	x			
2	Os equipamentos de trabalho estão providos de dispositivos de paragem de emergência?	x			
3	Os postos de trabalho possuem sistemas de comando que permitam parar em todo ou em parte o equipamento de trabalho?	x			
4	A alimentação dos acionadores dos equipamentos pode ser interrompida sempre que se verifique a paragem do mesmo ou dos seus elementos perigosos?	x			
	<b>D) Estabilidade e Rotura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos estão estabilizados por fixação ou por outros meios?	x			

2	Existe risco de estilhaçamento ou de rotura de elementos dos equipamentos?		x		
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem medidas implementadas para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores?				
	<b>E) Projeções e Emanações</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe risco de quedas ou projeção de objetos?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão seguinte				
1.1	Existem dispositivos de proteção?	x			Devido a existirem diferentes modelos de equipamentos, alguns permitem violar esta proteção
2	Existe risco de emissão de vapores, gases ou líquidos?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem dispositivos de retenção adequados?				
3	Existe risco de emissão de poeiras?	x			
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.1				
3.1	Existem dispositivos de extração adequados?		x		Extração insuficiente
	Se 3.1 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Os dispositivos de retenção ou extração encontram-se na proximidade da respetiva fonte?	x			
	<b>F) Riscos de Contacto Mecânico</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os elementos móveis apresentam risco de contacto mecânico?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Os elementos dispõem de dispositivos de proteção que impeçam o acesso às zonas perigosas?			x	Devido à atividade desempenhada
1.2	Dispõem de dispositivos de paragem das partes móveis antes do acesso a essas zonas?	x			
2	Existem protetores e dispositivos de proteção?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
2.1	São de construção robusta?	x			
2.2	Podem ocasionar riscos suplementares?		x		
2.3	Podem ser facilmente neutralizados ou tornados inoperantes?		x		
2.4	Estão situados a uma distância suficientemente segura da zona perigosa?				
2.5	Limitam a observação do ciclo de trabalho mais do que necessário?		x		
2.6	Permitem as intervenções e manutenção necessárias ao equipamento sem a sua desmontagem?	x			
	<b>G) Iluminação e Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As zonas e postos de trabalho ou manutenção de equipamentos estão convenientemente iluminadas?	x			
2	Existem partes do equipamento que atinjam temperaturas extremas?		x		
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O equipamento dispõe de dispositivos de proteção contra o risco de contacto ou de proximidade?				

	<b>H) Dispositivos de Alerta</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos estão providos de dispositivos de alerta?		x		
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	São facilmente audíveis e compreendidos?				
	<b>I) Manutenção de Equipamentos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As atividades de manutenção são efetuadas com o equipamento parado?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Essas operações são executadas fora das áreas perigosas?				
2	O equipamento de trabalho dispõe de livrete de manutenção?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	É atualizado após as operações de manutenção?	x			
3	O acesso a todos os locais necessários e permanência nos mesmos, durante as operações de produção, regulação e manutenção é efetuado com segurança?	x			
	<b>J) Riscos elétricos, Incêndio e Explosão</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos protegem os trabalhadores do contacto direto com a eletricidade?		x		Cabos elétricos expostos
2	Os equipamentos protegem os trabalhadores contra o risco de incêndio, sobreaquecimento, libertação de gases, poeiras, líquidos ou vapores, por eles produzidos ou armazenados?		x		Extração insuficiente
3	Previnem os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidos ou armazenados?			x	
	<b>K) Fontes de Energia</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?	x			
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?			x	
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?			x	
	<b>L) Sinalização de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?	x			De notar que existe um esquecimento do significado da sinalética por parte de alguns operadores
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Com avisos?	x			
1.2	Outra sinalização indispensável?	x			



## Anexo XVI: LV 15 – Bulas

Tabela 93 – Tabela referente à LV 15.

<b>LV 15 - Bulas</b>					
	<b>A) Sistemas de Comando</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	<b>Observações</b>
1	Os sistemas de comando estão claramente visíveis e identificáveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Têm marcação adequada?	x			
2	Os sistemas de comando estão fora das zonas perigosas?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O seu acionamento não intencional poderá originar riscos suplementares para os trabalhadores?				
3	Do posto de comando principal o operador consegue certificar-se da ausência de pessoas na zona perigosa?	x			
	Se 3 <u>não</u> , responda às questões seguintes				
3.1	O arranque é precedido por um sistema de aviso sonoro ou visual?				
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Após o sinal o trabalhador dispõe de tempo suficiente para abandonar o local?			x	
	<b>B) Arranque do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para serem postos em funcionamento?	x			
2	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para arrancarem após uma paragem, qualquer que seja a origem destas?	x			
3	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para sofrerem modificação de velocidade ou pressão?	x			
	<b>C) Paragem do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão providos de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança?	x			
2	Os equipamentos de trabalho estão providos de dispositivos de paragem de emergência?	x			
3	Os postos de trabalho possuem sistemas de comando que permitam parar em todo ou em parte o equipamento de trabalho?	x			
4	A alimentação dos acionadores dos equipamentos pode ser interrompida sempre que se verifique a paragem do mesmo ou dos seus elementos perigosos?	x			
	<b>D) Estabilidade e Rotura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos estão estabilizados por fixação ou por outros meios?	x			

2	Existe risco de estilhaçamento ou de rotura de elementos dos equipamentos?		x		
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem medidas implementadas para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores?				
	<b>E) Projeções e Emanações</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe risco de quedas ou projeção de objetos?		x		
	Se <u>sim</u> , responda à questão seguinte				
1.1	Existem dispositivos de proteção?				
2	Existe risco de emanção de vapores, gases ou líquidos?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem dispositivos de retenção adequados?				
3	Existe risco de emissão de poeiras?	x			
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.1				
3.1	Existem dispositivos de extração adequados?		x		
	Se 3.1 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Os dispositivos de retenção ou extração encontram-se na proximidade da respetiva fonte?	x			
	<b>F) Riscos de Contacto Mecânico</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os elementos móveis apresentam risco de contacto mecânico?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Os elementos dispõem de dispositivos de proteção que impeçam o acesso às zonas perigosas?		x		
1.2	Dispõem de dispositivos de paragem das partes móveis antes do acesso a essas zonas?	x			
2	Existem protetores e dispositivos de proteção?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
2.1	São de construção robusta?	x			
2.2	Podem ocasionar riscos suplementares?		x		
2.3	Podem ser facilmente neutralizados ou tornados inoperantes?		x		
2.4	Estão situados a uma distância suficientemente segura da zona perigosa?		x		
2.5	Limitam a observação do ciclo de trabalho mais do que necessário?		x		
2.6	Permitem as intervenções e manutenção necessárias ao equipamento sem a sua desmontagem?	x			
	<b>G) Iluminação e Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As zonas e postos de trabalho ou manutenção de equipamentos estão convenientemente iluminadas?	x			
2	Existem partes do equipamento que atinjam temperaturas extremas?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O equipamento dispõe de dispositivos de proteção contra o risco de contacto ou de proximidade?				
	<b>H) Dispositivos de Alerta</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos estão providos de dispositivos de alerta?		x		
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	São facilmente audíveis e compreendidos?				
	<b>I) Manutenção de Equipamentos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As atividades de manutenção são efetuadas com o equipamento parado?	x			

	Se <u>não</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Essas operações são executadas fora das áreas perigosas?				
2	O equipamento de trabalho dispõe de livrete de manutenção?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	É atualizado após as operações de manutenção?	x			
3	O acesso a todos os locais necessários e permanência nos mesmos, durante as operações de produção, regulação e manutenção é efetuado com segurança?	x			
	<b>J) Riscos elétricos, Incêndio e Explosão</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos protegem os trabalhadores do contacto direto com a eletricidade?		x		Fonte de alimentação não balizada e de fácil acesso acidental
2	Os equipamentos protegem os trabalhadores contra o risco de incêndio, sobreaquecimento, libertação de gases, poeiras, líquidos ou vapores, por eles produzidos ou armazenados?		x		
3	Previnem os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidos ou armazenados?			x	
	<b>K) Fontes de Energia</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?		x		
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?	x			
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?	x			
	<b>L) Sinalização de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Com avisos?	x			
1.2	Outra sinalização indispensável?			x	





## Anexo XVII: LV 16 – Prensa

Tabela 94 – Tabela referente à LV 16.

<b>LV16 - Prensa</b>					
	<b>A) Sistemas de Comando</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	<b>Observações</b>
1	Os sistemas de comando estão claramente visíveis e identificáveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Têm marcação adequada?		x		Marcação em FR e não em PT
2	Os sistemas de comando estão fora das zonas perigosas?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O seu acionamento não intencional poderá originar riscos suplementares para os trabalhadores?				
3	Do posto de comando principal o operador consegue certificar-se da ausência de pessoas na zona perigosa?	x			
	Se 3 <u>não</u> , responda às questões seguintes				
3.1	O arranque é precedido por um sistema de aviso sonoro ou visual?				
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Após o sinal o trabalhador dispõe de tempo suficiente para abandonar o local?			x	
	<b>B) Arranque do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para serem postos em funcionamento?	x			
2	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para arrancarem após uma paragem, qualquer que seja a origem destas?	x			
3	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para sofrerem modificação de velocidade ou pressão?	x			
	<b>C) Paragem do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão providos de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança?	x			
2	Os equipamentos de trabalho estão providos de dispositivos de paragem de emergência?	x			
3	Os postos de trabalho possuem sistemas de comando que permitam parar em todo ou em parte o equipamento de trabalho?	x			
4	A alimentação dos acionadores dos equipamentos pode ser interrompida sempre que se verifique a paragem do mesmo ou dos seus elementos perigosos?	x			
	<b>D) Estabilidade e Rotura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos estão estabilizados por fixação ou por outros meios?	x			

2	Existe risco de estilhaçamento ou de rotura de elementos dos equipamentos?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem medidas implementadas para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores?		x		
	<b>E) Projeções e Emanações</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe risco de quedas ou projeção de objetos?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão seguinte				
1.1	Existem dispositivos de proteção?		x		
2	Existe risco de emissão de vapores, gases ou líquidos?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem dispositivos de retenção adequados?				
3	Existe risco de emissão de poeiras?			x	
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.1				
3.1	Existem dispositivos de extração adequados?			x	
	Se 3.1 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Os dispositivos de retenção ou extração encontram-se na proximidade da respetiva fonte?				
	<b>F) Riscos de Contacto Mecânico</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os elementos móveis apresentam risco de contacto mecânico?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Os elementos dispõem de dispositivos de proteção que impeçam o acesso às zonas perigosas?			x	
1.2	Dispõem de dispositivos de paragem das partes móveis antes do acesso a essas zonas?			x	
2	Existem protetores e dispositivos de proteção?			x	
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
2.1	São de construção robusta?				
2.2	Podem ocasionar riscos suplementares?				
2.3	Podem ser facilmente neutralizados ou tornados inoperantes?				
2.4	Estão situados a uma distância suficientemente segura da zona perigosa?				
2.5	Limitam a observação do ciclo de trabalho mais do que necessário?				
2.6	Permitem as intervenções e manutenção necessárias ao equipamento sem a sua desmontagem?				
	<b>G) Iluminação e Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As zonas e postos de trabalho ou manutenção de equipamentos estão convenientemente iluminadas?	x			
2	Existem partes do equipamento que atinjam temperaturas extremas?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O equipamento dispõe de dispositivos de proteção contra o risco de contacto ou de proximidade?				
	<b>H) Dispositivos de Alerta</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos estão providos de dispositivos de alerta?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	São facilmente audíveis e compreendidos?		x		Em FR
	<b>I) Manutenção de Equipamentos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As atividades de manutenção são efetuadas com o equipamento parado?	x			

	Se <u>não</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Essas operações são executadas fora das áreas perigosas?	x			
2	O equipamento de trabalho dispõe de livrete de manutenção?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	É atualizado após as operações de manutenção?	x			
3	O acesso a todos os locais necessários e permanência nos mesmos, durante as operações de produção, regulação e manutenção é efetuado com segurança?	x			
	<b>J) Riscos elétricos, Incêndio e Explosão</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos protegem os trabalhadores do contacto direto com a eletricidade?	x			
2	Os equipamentos protegem os trabalhadores contra o risco de incêndio, sobreaquecimento, libertação de gases, poeiras, líquidos ou vapores, por eles produzidos ou armazenados?		x		
3	Previnem os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidos ou armazenados?		x		
	<b>K) Fontes de Energia</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?	x			
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?	x			
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?	x			
	<b>L) Sinalização de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?		x		Em FR
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Com avisos?	x			
1.2	Outra sinalização indispensável?				



## Anexo XVIII: LV 17 – Solda

Tabela 95 – Tabela referente à LV 17.

LV 17 - Solda					
	<b>A) Sistemas de Comando</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	<b>Observações</b>
1	Os sistemas de comando estão claramente visíveis e identificáveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Têm marcação adequada?	x			
2	Os sistemas de comando estão fora das zonas perigosas?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O seu acionamento não intencional poderá originar riscos suplementares para os trabalhadores?				
3	Do posto de comando principal o operador consegue certificar-se da ausência de pessoas na zona perigosa?	x			
	Se 3 <u>não</u> , responda às questões seguintes				
3.1	O arranque é precedido por um sistema de aviso sonoro ou visual?				
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Após o sinal o trabalhador dispõe de tempo suficiente para abandonar o local?			x	
	<b>B) Arranque do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para serem postos em funcionamento?	x			
2	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para arrancarem após uma paragem, qualquer que seja a origem destas?	x			
3	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para sofrerem modificação de velocidade ou pressão?	x			
	<b>C) Paragem do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão providos de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança?	x			
2	Os equipamentos de trabalho estão providos de dispositivos de paragem de emergência?	x			
3	Os postos de trabalho possuem sistemas de comando que permitam parar em todo ou em parte o equipamento de trabalho?			x	
4	A alimentação dos acionadores dos equipamentos pode ser interrompida sempre que se verifique a paragem do mesmo ou dos seus elementos perigosos?	x			
	<b>D) Estabilidade e Rotura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos estão estabilizados por fixação ou por outros meios?			x	

2	Existe risco de estilhaçamento ou de rotura de elementos dos equipamentos?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem medidas implementadas para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores?				
	<b>E) Projeções e Emanações</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe risco de quedas ou projeção de objetos?		x		
	Se <u>sim</u> , responda à questão seguinte				
1.1	Existem dispositivos de proteção?				
2	Existe risco de emissão de vapores, gases ou líquidos?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem dispositivos de retenção adequados?		x		
3	Existe risco de emissão de poeiras?			x	
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.1				
3.1	Existem dispositivos de extração adequados?				
	Se 3.1 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Os dispositivos de retenção ou extração encontram-se na proximidade da respetiva fonte?				
	<b>F) Riscos de Contacto Mecânico</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os elementos móveis apresentam risco de contacto mecânico?			x	
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Os elementos dispõem de dispositivos de proteção que impeçam o acesso às zonas perigosas?				
1.2	Dispõem de dispositivos de paragem das partes móveis antes do acesso a essas zonas?				
2	Existem protetores e dispositivos de proteção?			x	
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
2.1	São de construção robusta?				
2.2	Podem ocasionar riscos suplementares?				
2.3	Podem ser facilmente neutralizados ou tornados inoperantes?				
2.4	Estão situados a uma distância suficientemente segura da zona perigosa?				
2.5	Limitam a observação do ciclo de trabalho mais do que necessário?				
2.6	Permitem as intervenções e manutenção necessárias ao equipamento sem a sua desmontagem?				
	<b>G) Iluminação e Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As zonas e postos de trabalho ou manutenção de equipamentos estão convenientemente iluminadas?	x			
2	Existem partes do equipamento que atinjam temperaturas extremas?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O equipamento dispõe de dispositivos de proteção contra o risco de contacto ou de proximidade?		x		
	<b>H) Dispositivos de Alerta</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos estão providos de dispositivos de alerta?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	São facilmente audíveis e compreendidos?				
	<b>I) Manutenção de Equipamentos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As atividades de manutenção são efetuadas com o equipamento parado?	x			

	Se <u>não</u> , responda à questão 1.1	x			
1.1	Essas operações são executadas fora das áreas perigosas?	x			
2	O equipamento de trabalho dispõe de livrete de manutenção?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1	x			
2.1	É atualizado após as operações de manutenção?	x			
3	O acesso a todos os locais necessários e permanência nos mesmos, durante as operações de produção, regulação e manutenção é efetuado com segurança?	x			
	<b>J) Riscos elétricos, Incêndio e Explosão</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos protegem os trabalhadores do contacto direto com a eletricidade?			x	
2	Os equipamentos protegem os trabalhadores contra o risco de incêndio, sobreaquecimento, libertação de gases, poeiras, líquidos ou vapores, por eles produzidos ou armazenados?		x		
3	Previnem os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidos ou armazenados?			x	
	<b>K) Fontes de Energia</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?	x			
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?	x			
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?	x			
	<b>L) Sinalização de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Com avisos?	x			
1.2	Outra sinalização indispensável?				





## Anexo XIX: LV 18 – Ultrassons

Tabela 96 – Tabela referente à LV 18.

<b>LV 18 - Ultrassons</b>					
	<b>A) Sistemas de Comando</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	<b>Observações</b>
1	Os sistemas de comando estão claramente visíveis e identificáveis?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Têm marcação adequada?	x			
2	Os sistemas de comando estão fora das zonas perigosas?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O seu acionamento não intencional poderá originar riscos suplementares para os trabalhadores?				
3	Do posto de comando principal o operador consegue certificar-se da ausência de pessoas na zona perigosa?	x			
	Se 3 <u>não</u> , responda às questões seguintes				
3.1	O arranque é precedido por um sistema de aviso sonoro ou visual?				
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Após o sinal o trabalhador dispõe de tempo suficiente para abandonar o local?	x			
	<b>B) Arranque do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para serem postos em funcionamento?	x			
2	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para arrancarem após uma paragem, qualquer que seja a origem destas?	x			
3	Os sistemas de comando dos equipamentos de trabalho necessitam de ação voluntária para sofrerem modificação de velocidade ou pressão?	x			
	<b>C) Paragem do Equipamento</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão providos de um sistema de comando que permita a sua paragem geral em condições de segurança?	x			
2	Os equipamentos de trabalho estão providos de dispositivos de paragem de emergência?	x			
3	Os postos de trabalho possuem sistemas de comando que permitam parar em todo ou em parte o equipamento de trabalho?	x			
4	A alimentação dos acionadores dos equipamentos pode ser interrompida sempre que se verifique a paragem do mesmo ou dos seus elementos perigosos?	x			
	<b>D) Estabilidade e Rotura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	

1	Os equipamentos de trabalho e os respetivos elementos estão estabilizados por fixação ou por outros meios?	x			
2	Existe risco de estilhaçamento ou de rotura de elementos dos equipamentos?		x		
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem medidas implementadas para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores?				
	<b>E) Projeções e Emanações</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Existe risco de quedas ou projeção de objetos?			x	
	Se <u>sim</u> , responda à questão seguinte				
1.1	Existem dispositivos de proteção?				
2	Existe risco de emanção de vapores, gases ou líquidos?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	Existem dispositivos de retenção adequados?	x			
3	Existe risco de emissão de poeiras?			x	
	Se 3 <u>sim</u> , responda à questão 3.1				
3.1	Existem dispositivos de extração adequados?				
	Se 3.1 <u>sim</u> , responda à questão 3.2				
3.2	Os dispositivos de retenção ou extração encontram-se na proximidade da respetiva fonte?				
	<b>F) Riscos de Contacto Mecânico</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os elementos móveis apresentam risco de contacto mecânico?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Os elementos dispõem de dispositivos de proteção que impeçam o acesso às zonas perigosas?		x		Devido à natureza do trabalho a realizar no equipamento
1.2	Dispõem de dispositivos de paragem das partes móveis antes do acesso a essas zonas?		x		
2	Existem protetores e dispositivos de proteção?	x			Abertos por conveniência dos operadores
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
2.1	São de construção robusta?	x			
2.2	Podem ocasionar riscos suplementares?		x		
2.3	Podem ser facilmente neutralizados ou tornados inoperantes?	x			Abertos pelo operador
2.4	Estão situados a uma distância suficientemente segura da zona perigosa?		x		
2.5	Limitam a observação do ciclo de trabalho mais do que necessário?		x		
2.6	Permitem as intervenções e manutenção necessárias ao equipamento sem a sua desmontagem?			x	
	<b>G) Iluminação e Temperatura</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As zonas e postos de trabalho ou manutenção de equipamentos estão convenientemente iluminadas?	x			
2	Existem partes do equipamento que atinjam temperaturas extremas?	x			Cerca de 65°C na lavagem a quente
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	O equipamento dispõe de dispositivos de proteção contra o risco de contacto ou de proximidade?	x			Abertos pelo operador
	<b>H) Dispositivos de Alerta</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos estão providos de dispositivos de alerta?	x			Alarme sonoro inativado pelo operador

	Se <u>sim</u> , responda à questão 1.1				
1.1	São facilmente audíveis e compreendidos?	x			
	<b>I) Manutenção de Equipamentos</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	As atividades de manutenção são efetuadas com o equipamento parado?	x			
	Se <u>não</u> , responda à questão 1.1				
1.1	Essas operações são executadas fora das áreas perigosas?				
2	O equipamento de trabalho dispõe de livrete de manutenção?	x			
	Se <u>sim</u> , responda à questão 2.1				
2.1	É atualizado após as operações de manutenção?	x			
3	O acesso a todos os locais necessários e permanência nos mesmos, durante as operações de produção, regulação e manutenção é efetuado com segurança?	x			
	<b>J) Riscos elétricos, Incêndio e Explosão</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos protegem os trabalhadores do contacto direto com a eletricidade?	x			
2	Os equipamentos protegem os trabalhadores contra o risco de incêndio, sobreaquecimento, libertação de gases, poeiras, líquidos ou vapores, por eles produzidos ou armazenados?			x	
3	Previnem os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidos ou armazenados?			x	
	<b>K) Fontes de Energia</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho dispõem de dispositivos claramente identificáveis?	x			
2	Permitem isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia?			x	
3	Em caso de reconexão, esta é realizada sem risco para o trabalhador?			x	
	<b>L) Sinalização de Segurança</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>	
1	Os equipamentos de trabalho estão devidamente sinalizados?	x			
	Se <u>sim</u> , responda às questões seguintes				
1.1	Com avisos?	x			
1.2	Outra sinalização indispensável?	x			Aviso sonoro e visual, com o sonoro inativado pelo operador



## Anexo XX: Tabela Resumo das Condições de Térmicas, Ruído e Iluminância

Tabela 97 – Tabela referente às condições Térmicas, Ruído e Iluminância.

PT 1 e 9	Montagem e Solda (U2)	Temperatura °C	Humidade Relativa (%)	dB(A)	Iluminância (lux)
		23,9	41	71	1900
				70	900
				85	1900
				83	800
				78	1900
Média			77,4	1480	
PT 2	Preparação	Temperatura °C	Humidade Relativa (%)	dB(A)	Iluminância (lux)
		25,6	38	86	1825
				83	1240
				90	1400
				85	1350
				87	1500
Média			86,2	1463	
PT 3	Polimento Manual	Temperatura °C	Humidade Relativa (%)	dB(A)	Iluminância (lux)
		26	39	82,5	1800
				83	1900
				81	1940
				81	1850
				80,2	1960
Média			81,5	1890	
PT 4	Polimento Semiautomático	Temperatura °C	Humidade Relativa (%)	dB(A)	Iluminância (lux)
		26	39	85	1000
				84,5	950
				85	950
				84	1000
				85	1000
Média			84,7	980	
PT 5	Avivagem	Temperatura °C	Humidade Relativa (%)	dB(A)	Iluminância (lux)
		27,3	41	78,2	1900
				81,3	1850
				80	1950
				80,5	1900
				82	1900

		Média		80,4	1900
PT 6	Lavagem	Temperatura °C	Humidade Relativa (%)	dB(A)	Iluminância (lux)
		27,7	39	81	320
				85	360
				75	316
				73	460
				75	360
Média		77,8	363,2		
PT 7	Controlo Qualidade	Temperatura °C	Humidade Relativa (%)	dB(A)	Luminância (lux)
		27,8	38	65	1910
				67	1930
				65	1920
				66	1910
				66	1960
Média		65,8	1926		
PT 8	Expedição (U2)	Temperatura °C	Humidade Relativa (%)	dB(A)	Iluminância (lux)
		25,5	39	55	400
				56	430
				70	400
				71	400
				72	410
Média		64,8	408		
PT 3	Polimento (U2)	Temperatura °C	Humidade Relativa (%)	dB(A)	Iluminância (lux)
		24	40	79,9	1900
				81	1800
				83	1600
				85	1900
				78	1900
Média		81,4	1820		

## **Anexo XXI: Equação do NIOSH**

Apresenta-se a respetiva fórmula de cálculo da equação do NIOSH à qual o programa segue na sua fórmula de cálculo do RWL:

$$\text{RWL [Kg]} = \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM}$$

Apresenta-se também fórmula para o cálculo de cada multiplicador no sistema métrico:

LC: peso (Kg)

HM:  $(25/H)$

VM:  $1 - (0,003 * |V - 75|)$

DM:  $0,82 + (4,5/D)$

AM:  $1 - (0,0032A)$

FM: Valor da tabela do fator de Frequência

CM: Valor da tabela do fator de Acoplamento

### **Com a legenda dos respetivos fatores multiplicadores:**

**LC:** Fator de carga constante;

**HM:** Fator multiplicador horizontal;

**VM:** Fator multiplicador vertical;

**DM:** Fator multiplicador de distância;

**AM:** Fator multiplicador de ângulo de assimetria;

**FM:** Fator multiplicador de frequência;

**CM:** Fator multiplicador de acoplamento.

Apresenta-se a respetiva fórmula de cálculo do LI:

$$\text{LI} = \text{L} / \text{RWL}$$

Com a legenda dos respetivos fatores multiplicadores:

L: Fator de carga;

RWL: Peso máximo Recomendado.





## Anexo XXII: Tabela completa do NIOSH

Como indicado anteriormente, apresenta-se aqui a tabela completa da análise pela equação do NIOSH com os valores para cada multiplicador. Por uma questão de simplificação, apresenta-se na mesma tabela a análise para o setor da expedição e da lavagem.

Tabela 98 – Tabela referente aos resultados da equação do NIOSH.

Setor	Localização	Trabalhador	Tarefa	Carga (kg)	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL	LI
Expedição	Origem	1A	Preparação de expedição	7,35	23	0,5	0,8	0,88	0,71	0,85	0,95	4,63	1,59
	Destino			7,35	23	0,5	0,99	0,88	0,71	0,85	0,95	5,71	1,29
	Origem	2A	Receção de material	5,4	23	0,42	0,85	0,89	0,57	0,94	0,95	3,7	1,46
	Destino			5,4	23	0,42	0,96	0,89	0,57	0,94	0,95	4,17	1,3
	Origem	2B	Receção de material	2,6	23	0,4	0,82	0,86	0,57	0,97	0,95	3,38	0,77
	Destino			2,6	23	0,4	0,9	0,86	0,57	0,97	0,95	3,68	0,71
	Origem	1B	Armazenagem de material de expedição preparado	5,55	23	0,45	0,96	0,88	0,71	0,75	1	4,67	1,19
	Destino			5,55	23	0,45	0,99	0,88	0,71	0,75	1	4,82	1,15
	Origem	1C	Pesagem das caixas de expedição	4,75	23	0,45	0,96	0,88	0,71	0,75	1	4,67	1,02
	Destino			4,75	23	0,45	0,99	0,88	0,71	0,75	1	4,82	0,99
	Origem	3	Entrega de peças intraempresa	11,55	23	0,83	0,96	0,88	0,71	0,65	0,95	7,05	1,64
	Destino			11,55	23	0,83	0,99	0,88	0,71	0,65	0,95	7,27	1,59
	Origem	2C	Preparação de expedição	10,8	23	0,5	0,93	0,87	0,71	0,94	0,95	5,87	1,84
	Destino			10,8	23	0,5	0,94	0,87	0,71	0,94	0,95	5,98	1,81
	Origem	2D	Preparação de material para produção	10,6	23	0,63	0,97	0,85	0,71	1	0,95	8,06	1,32
	Destino			10,6	23	0,63	0,84	0,85	0,71	1	0,95	6,94	1,53
	Origem	1D	Preparação de material para produção	9,35	23	0,63	0,99	0,87	0,71	0,85	0,95	7,11	1,32
	Destino			9,35	23	0,63	0,97	0,87	0,71	0,85	0,95	7	1,34
	Origem	1E	Armazenamento de material em prateleira	4,85	23	0,4	0,75	0,88	0,71	0,85	0,95	3,43	1,42
	Destino			4,85	23	0,4	0,99	0,88	0,71	0,85	0,95	4,53	1,07
Origem	2E	Armazenamento de material em prateleira	13,95	23	0,63	0,99	0,85	0,71	0,85	0,95	6,9	2,02	

	Destino			13,95	23	0,63	0,75	0,85	0,71	0,85	0,95	5,11	2,67
lavagem	Origem	4A	Colocação do shuttle de lavagem	5,9	23	0,63	0,81	0,85	0,71	0,85	1	5,97	0,99
	Destino			5,9	23	0,63	0,81	0,85	0,71	0,85	1	5,97	0,99
	Origem	5A	Colocação do shuttle de lavagem	5,9	23	0,42	0,81	0,85	0,71	0,85	1	3,98	1,48
	Destino			5,9	23	0,42	0,82	0,85	0,71	0,85	1	4,06	1,45
	Origem	5B	Colocação do shuttle de lavagem	10	23	0,5	0,81	0,85	0,71	0,85	0,95	4,54	2,2
	Destino			10	23	0,5	0,81	0,85	0,71	0,85	0,95	4,54	2,2
	Origem	4B	Colocação do shuttle de lavagem	10	23	0,53	0,87	0,85	0,71	0,85	0,9	4,92	2,03
	Destino			10	23	0,53	0,82	0,85	0,71	0,85	0,9	5,66	2,14
<p><b>Legenda:</b> <b>HM:</b> multiplicador horizontal; <b>VM:</b> multiplicador vertical; <b>DM:</b> multiplicador da distância; <b>AM:</b> multiplicador da assimetria; <b>FM:</b> multiplicador da frequência; <b>CM:</b> multiplicador do acoplamento; <b>LC:</b> constante de carga; <b>RWL:</b> Peso máximo recomendado e <b>LI:</b> Índice de Levantamento.</p>													

## Anexo XXIII: Tabela de Resultados do RULA

Tabela 99 – Tabela referente aos resultados do RULA.

Tipo de Utilizador Limitador	Nome	Tarefa	Grupo												Resultado	Nível ação		
			A				B				A		B					
			Braço Superior	Elevação do ombro	Antebraço	Pulso	Torção do pulso	Pescoço	Pescoço Dobrado	Tronco	Tronco Dobrado	Pernas e pés	Utilização do músculo	Carga			Utilização do músculo	Carga
Tipo 1	1	Preparação	-20 a 20	-	0 a 60	> 15	Fora da posição de aperto de mão	10 a 20	Sim	0 a 20	-	Bem suportados e equilibrados	Postura estática e >4 ações por minuto	Sem resistência	Postura estática e >4 ações por minuto	Sem resistência	4	2

Tipo 2	2		-20 a 20	0 a 60	> 15		10 a 20	Sim	0 a 20		Bem suportados e equilibrados						4	2	
Tipo 1	3		-20 a 20	0 a 60	> 15		10 a 20	Sim	0 a 20		Mal suportados e/ou desequilibrados						5	3	
Tipo 2	4		-20 a 20	60 a 100	-15 a 15	Maioritariamente na posição de aperto de mão	>20	Sim	0 a 20	Sim	Mal suportados e/ou desequilibrados						6	3	
Tipo 1	5		-20 a 20	0 a 60	> 15	Fora da posição de aperto de mão	10 a 20	-	0 a 20		Mal suportados e/ou desequilibrados						4	2	
Tipo 2	6		20 a 45	0 a 60	-15 a 15		0 a 10	sim	0 a 20		Mal suportados e/ou desequilibrados						5	3	
Tipo 1	7		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15	Maioritariamente na posição de aperto de mão	10 a 20	Sim	0 a 20		Bem suportados e equilibrados						4	2	
Tipo 2	8		20 a 45	0 a 60	-15 a 15		10 a 20	Sim	0		Bem suportados e equilibrados						3	2	
Tipo 1	9	Polimento	-20 a 20	0 a 60	-15 a 15	Fora da posição de aperto de mão	>20	-	0 a 20		Mal suportados e/ou desequilibrados						4	2	
Tipo 2	10		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		0 a 10	Sim	0 a 20		Mal suportados e/ou desequilibrados							4	2
Tipo 1	11		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		10 a 20	Sim	0 a 20		Bem suportados e equilibrados							4	2
Tipo 2	12		-20 a 20	60 a 100	-15 a 15		10 a 20	Sim	0 a 20		Bem suportados e equilibrados							4	2
Tipo 1	13		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		0 a 10	-	0 a 20		Mal suportados e/ou desequilibrados							4	2
Tipo 2	14		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		10 a 20	Sim	0 a 20		Mal suportados e/ou desequilibrados							4	2

Tipo 1	15		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		0 a 10	Sim	0	Bem suportados e equilibrados					4	2
Tipo 2	16		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		0 a 10	Sim	0 a 20	Bem suportados e equilibrados					3	2
Tipo 1	17	Avivagem	-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		0 a 10	-	0 a 20	Bem suportados e equilibrados					3	2
Tipo 2	18		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		10 a 20	Sim	0 a 20	Mal suportados e/ou desequilibrados					5	3
Tipo 1	19		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		10 a 20	-	0 a 20	Bem suportados e equilibrados					3	2
Tipo 2	20		-20 a 20	0 a 60	> 15		10 a 20	Sim	0 a 20	Bem suportados e equilibrados					4	2
Tipo 1	21		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		10 a 20	Sim	0 a 20	Mal suportados e/ou desequilibrados					5	3
Tipo 2	22		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		>20	-	0 a 20	Mal suportados e/ou desequilibrados					5	3
Tipo 1	23		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		10 a 20	Sim	0 a 20	Bem suportados e equilibrados					4	2
Tipo 2	24		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		10 a 20	Sim	0 a 20	Bem suportados e equilibrados					4	2
Não Aplicável	25	Controlo da Qualidade	-20 a 20	60 a 100	-15 a 15		>20	Sim	0 a 60	Mal suportados e/ou desequilibrados					6	3
	26		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15		>20	Sim	0 a 20	Mal suportados e/ou desequilibrados					6	3
	27		-20 a 20	0 a 60	-15 a 15	Maioritariamente na posição de aperto de mão	>20	Sim	0 a 20	Bem suportados e equilibrados					5	3

28		-20 a 20		0 a 60	0			>20	Sim	0 a 20	Mal suportados e/ou desequilibrados					6	3
29		-20 a 20		0 a 60	-15 a 15	Fora da posição de aperto de mão		10 a 20	Sim	0	Mal suportados e/ou desequilibrados					4	2
30		-20 a 20		60 a 100	-15 a 15			>20	-	0 a 20	Mal suportados e/ou desequilibrados					5	3
31	Solda	-20 a 20		0 a 60	-15 a 15	Majoritariamente na posição de aperto de mão		>20	-	0 a 20	Mal suportados e/ou desequilibrados					5	3
32	Montagem	-20 a 20		0 a 60	-15 a 15	Fora da posição de aperto de mão		10 a 20	Sim	0 a 20	Mal suportados e/ou desequilibrados					6	3
33		45 a 90	Sim	0 a 60	-15 a 15			0 a 10	-	0 a 20	Bem suportados e equilibrados					5	3
34		-20 a 20	-	60 a 100	-15 a 15			10 a 20	Sim	0 a 20	Mal suportados e/ou desequilibrados					4	2
35		40 a 90	Sim	0 a 60	-15 a 15			10 a 20	-	0 a 20	Mal suportados e/ou desequilibrados					6	3

## Anexo XXIV: Tabela de Resultados do REBA

Tabela 100 – Tabela referente aos resultados do REBA.

Trabalhador	Tarefa	Pescoço	Inclinação do Pescoço	Tronco	Torção do tronco	Pernas	Posição das pernas	Carga	Pulso	Torção do pulso	Braço Superior	Elevação dos ombros	Antebraço	Acoplamento	Atividade	Resultado
1	Polimento Semiautomático	0 a 20	Sim	0 a 20	-	Apoiada nas duas pernas	-	< 5	Entre 15 graus acima e 15 graus abaixo	Fora da posição de aperto de mão	-20 a 20	Sim	60 a 100	Justo	Postura estática e ações repetidas > 4x por minuto / Ação causa rápida alteração na postura ou base instável	6
2		0 a 20	Sim	0 a 20		Apoiado nas duas pernas		< 5	Entre 15 graus acima e 15 graus abaixo	Fora da posição de aperto de mão	20 a 45	Sim	60 a 100	Justo	Postura estática e ações repetidas > 4x por minuto / Ação causa rápida alteração na postura ou base instável	4
3		>20	-	0 a 20		Apoiado nas duas pernas		< 5	Entre 15 graus acima e 15 graus abaixo	-20 a 20	-	60 a 100	Justo	ações repetidas > 4x por minuto	4	
4	Expedição	0 a 20	-	0 a 20	-	Apoiada apenas numa perna	-	< 5	Entre 15 graus acima e 15 graus abaixo	-	20 a 45	-	60 A 100	Justo	Postura Estática durante mais de 1 minuto	4
5		0 a 20	-	0 a 20		Apoiado apenas numa perna		< 5	Entre 15 graus acima e 15 graus abaixo		20 a 45	Sim	60 a 100	Mau	ações repetidas > 4x por minuto	5
6	Lavagem	0 a 20	Sim	0 a 20	Sim	Apoiada apenas numa perna	-	< 5	Entre 15 graus acima e 15 graus abaixo	Fora da posição de aperto de mão	25 a 45	Sim	0 a 60	Justo	Ação causa rápida alteração na postura ou base instável	8
7		>20	-	>60	Sim	Apoiada nas duas pernas		5 a 10	Entre 15 graus acima e	Fora da posição de	-20 a 20	-	0 a 60	Justo	Postura estática e ações repetidas > 4x por minuto /	11

								15 graus abaixo	aperto de mão					Ação causa rápida alteração na postura ou base instável	
8		0 a 20	-	0 a 20			< 5	Entre 15 graus acima e 15 graus abaixo	-	20 a 45	Sim	60 a 100	Bom	ações repetidas > 4x por minuto	3
9	Montagem	0 a 20	Sim	0 a 20	-	> 60	< 5	Entre 15 graus acima e 15 graus abaixo	Fora da posição de aperto de mão	45 a 90	-	0 a 60 ou mais de 100	Justo	Postura estática e ações repetidas > 4x por minuto	9