



INÊS CATARINA RIBEIRO NUNES

Licenciada em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

AVALIAÇÃO DE RISCOS LABORAIS NUM PRO- CESSO DE PRODUÇÃO *TISSUE*

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

Universidade NOVA de Lisboa

Abril, 2024



DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA E INDUSTRIAL

AVALIAÇÃO DE RISCOS LABORAIS NUM PROCESSO DE PRODUÇÃO TISSUE

INÊS CATARINA RIBEIRO NUNES

Licenciada em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Maria Celeste Rodrigues Jacinto,
Professora Associada com Agregação, Universidade NOVA de Lisboa

Júri:

Presidente: Susana Carla Vieira Lino Medina Duarte
Professora Auxiliar, NOVA School of Science and Technology | FCT
NOVA

Arguente: Ana Teresa Martins Videira Gabriel
Professor Auxiliar Convidada, NOVA School of Science and Technology |
FCT NOVA

Orientadora: Maria Celeste Rodrigues Jacinto,
Professora Associada com Agregação, NOVA School of Science and Te-
chnology | FCT NOVA

Vogal: Eng^a Célia Marisa Martins Figueiredo do Espírito
Santo
Coordenadora de Segurança, Navigator Tissue Rodão

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

Universidade NOVA de Lisboa
Abril, 2024

Avaliação de Riscos Laborais num Processo de Produção *Tissue*

Copyright © Inês Catarina Ribeiro Nunes, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de deixar o meu sincero agradecimento à minha orientadora, Professora Maria Celeste Rodrigues Jacinto pela disponibilidade, apoio, motivação e acompanhamento fornecido ao longo do desenvolvimento de toda a dissertação. Uma excelente profissional que me ajudou sempre a encontrar a melhor solução, fico extremamente agradecida por todo o conhecimento compartilhado. A sua ajuda foi fundamental para o desenvolvimento do presente estudo.

À The Navigator Tissue Ródão por me ter dado a oportunidade de realizar o meu estágio curricular no âmbito da presente dissertação e de me ter integrado na área de Segurança e Saúde no Trabalho. Agradeço especialmente à Engenheira Célia Espírito Santo, responsável da área de SST, pela orientação prestada no desempenho das minhas funções, pela transmissão de conhecimentos e pelo apoio na concretização dos objetivos do estágio. Ao Daniel, técnico de segurança, pela disponibilidade e conhecimentos transmitidos. Agradeço ainda aos restantes elementos da área da Fabricação pela simpatia e tempo disponibilizado para me ajudarem a atingir os objetivos do presente trabalho.

Um agradecimento muito especial à minha família por terem sido os meus pilares durante este percurso e por sempre me terem proporcionado o melhor. Obrigada mãe e pai por terem sido incansáveis ao longo destes 5 anos. Agradeço-vos todo o apoio, que espero poder retribuir. Ao meu irmão, pelo companheirismo, a quem eu desejo que tenha sempre as mesmas oportunidades que eu tive. Aos meus queridos avós por terem acompanhado esta viagem na fila da frente.

Aos meus amigos de infância/adolescência e àqueles com quem tive a sorte de me cruzar ao longo destes últimos 5 anos. Aos que me acompanharam horas e horas afim em trabalhos de grupo e em noites de estudo. Aos que me esclareceram dúvidas e me tentaram convencer de que afinal era possível passar a tudo em contínua. Ao padrinho, às madrinhas e àqueles que não tinham essa função, mas que acabaram por a desempenhar à mesma. Obrigada por terem feito este percurso comigo, por me incentivarem a sair da minha zona de conforto e por me ajudarem a crescer.

Muito obrigada a todos.

RESUMO

A presente dissertação foi realizada na Navigator Tissue Rodão, pertencente ao grupo The Navigator Company (NVG), e insere-se no âmbito da atualização do Sistema de Gestão Segurança e Saúde do Trabalho aos requisitos da nova Norma ISO (*International Organization for Standardization*) 45001:2018. O processo estudado foi a produção de papel *tissue* na área da Fabricação.

A execução do trabalho obedece a um objetivo explícito, a aplicação do Procedimento Geral 138 (PG138) para identificar os perigos, avaliar os riscos associados, e assegurar o tratamento do risco e da oportunidade.

A metodologia aplicada encontra-se descrita no PG138, que consiste num procedimento sistemático, proativo e é aplicável a todos os *sites* e áreas florestais da NVG. Este procedimento sugere que os perigos identificados podem ser classificados segundo 10 categorias de fatores. A avaliação destes riscos conjuga a Probabilidade (P) de ocorrência com a Severidade (S) esperada, permitindo a determinação do Grau de Risco ($GR=P \times S$) de acordo com três níveis: Tolerável, Crítico e Importante. À metodologia interna, foi acrescentada a classificação Europeia harmonizada, quer para os acidentes de trabalho (AT), quer para as doenças profissionais (DP). As variáveis utilizadas para caracterizar o tipo de AT foram o “Contacto”, o “Tipo de lesão” e a “Parte do corpo atingida”.

Do ponto de vista da segurança do trabalho, foi possível concluir com esta análise de risco (AR) que o acidente típico “mais provável” poderia ser descrito como “queda de trabalhador, provocando ferimentos superficiais ou então entorses e distensões, que podem afetar múltiplas partes do corpo”. Por outro lado, do ponto de vista da saúde do trabalho, as doenças mais prováveis, parecem estar relacionadas com lesões musculoesqueléticas, perdas auditivas (por ruído), e doenças do trato respiratório, devido à inalação de poeiras e fibras de celulose.

Esta análise evidenciou que os fatores de risco com maior influência em todas as áreas da Fabricação são os fatores mecânicos, os quais são relativamente semelhantes em todas as zonas, dada a natureza das funções, atividades e processos analisados serem também muito semelhantes.

O presente estudo apresentou como limitações: a delimitação à área de Fabricação; a impossibilidade de reavaliar o risco após implementação das (novas) medidas de segurança; impossibilidade de comparação da sinistralidade da empresa com o subsector C.1722 - Fabricação de artigos de papel para uso doméstico e sanitário; e a experiência reduzida da própria analista em ambiente fabril, que pode ter resultado na subavaliação ou sobreavaliação do risco.

Por outro lado, este estudo deu contributos úteis, tais como: a atualização da AAR de acordo com o PG138 para a área da Fabricação; a integração de uma subcategoria de fatores de risco relativos ao Comportamento Humano; a utilização da classificação Europeia harmonizada para os AT e DP; e, por fim, o mapeamento que explicita a conformidade do PG138 com a Norma ISO 45001:2018.

Palavras-chave: risco ocupacional, análise de risco, avaliação de risco, ISO 45001, papel *tissue*

ABSTRACT

This work was developed at the Navigator Tissue Rodão, part of The Navigator Company (NVG) group, to answer the need to update their Occupational Health and Safety Management System in accordance with the requirements of the new ISO 45001:2018 standard. The process studied was the production of tissue paper in the Manufacturing area.

The aim of this study was the application of the “Procedimento Geral 138” (PG138) to identify hazards, assess the associated risks, and ensure the treatment of risk and opportunity.

The methodology applied is described in PG138, which consists of a systematic, proactive procedure and is applicable to all NVG sites and forest areas. This procedure suggests that the hazards identified can be classified according to 10 categories of factors. The assessment of these risks combines the Probability (P) of occurrence with the expected Severity (S), allowing the Level of Risk ($GR=P \times S$) to be determined according to three risk levels: Tolerable, Critical, and Important. To the internal methodology, the harmonized European classification was added, both for Accidents at Work (AT) and Occupational Diseases (DP). The variables used to characterize the type of AT were "Contact", "Type of injury" and "Part of the body affected".

From the point of view of occupational safety, it was possible to conclude from this risk analysis (AR) that the "most likely" typical accident could be described as "fall of worker, causing superficial injuries or sprains and strains, which can affect multiple parts of the body". On the other hand, from the point of view of occupational health, the most likely illnesses are related to musculoskeletal injuries, hearing loss (due to noise), and respiratory tract illnesses due to the inhalation of dust and cellulose fibers.

This analysis showed that the risk factors with the greatest influence in all areas of manufacturing are the mechanical factors, which are relatively similar in all areas given that the nature of functions, activities and processes analyzed are also very similar.

The limitations of this study were: the fact that it was limited to the manufacturing area; the impossibility of reassessing the risk after implementing the (new) safety measures; the impossibility of comparing the company's accident rate with subsector C.1722 - Manufacture of household and sanitary paper products; and the analyst's own limited experience in a manufacturing environment, which may have resulted in the risk being underestimated or overestimated.

On the other hand, this study has made useful contributions, such as: updating the AAR in accordance with PG138 for the manufacturing area; integrating an additional subcategory of Human Behavior risk factors; using the harmonized European classification for ATs and DPs; and, finally, mapping PG138's compliance with the ISO 45001:2018 standard.

Keywords: occupational risk, risk analysis, risk assessment, ISO 45001, tissue paper

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Enquadramento e âmbito	1
1.2	Objetivos	2
1.3	Metodologia geral do estudo.....	2
1.4	Estrutura da dissertação	4
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1	Normas e referenciais sobre gestão do risco ocupacional.....	7
2.2	Riscos laborais na Indústria do Papel	11
2.2.1	Metodologia de revisão	11
2.2.2	Resultados da pesquisa de literatura	12
2.3	Síntese do Capítulo	21
3	METODOLOGIA.....	23
3.1	Procedimento Geral 138 da NVG - The Navigator Company	23
3.1.1	Identificação dos perigos (fatores de risco) e dos riscos associados de acidentes de trabalho e doenças profissionais.....	23
3.1.2	Avaliação dos riscos	25
3.1.3	Gestão dos riscos e oportunidades de melhoria	28
3.2	Classificações Europeias harmonizadas.....	30
3.2.1	Acidentes de trabalho	30
3.2.2	Doença Profissional	32
3.3	Erro Humano.....	32
4	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E DO PROCESSO	35
4.1	Grupo The Navigator Company.....	35
4.2	Caracterização da The Navigator Tissue Ródão	36
4.3	Estrutura da gestão e serviço SST.....	37
4.4	Processo produtivo em estudo	39

4.5	Análise de sinistralidade	46
4.5.1	Sinistralidade da The Navigator Company	46
4.5.2	Sinistralidade nas Indústrias Transformadoras em Portugal.....	48
5	RESULTADOS GERAIS DA AVALIAÇÃO DE RISCO	56
5.1	Resultados e Discussão da Avaliação de Risco – Geral	57
5.2	Controlo de Risco e Oportunidades de Melhoria – Geral	66
6	RESULTADOS PARTICULARES DA AVALIAÇÃO DE RISCO.....	71
6.1	Resultados e Discussão da Avaliação de Risco do Armazém de Preparação de Pastas	71
6.2	Resultados e Discussão da Avaliação de Risco da ETAR.....	75
6.3	Resultados e Discussão da Avaliação de Risco das Máquinas de Papel 1 e 2	77
6.4	Resultados e Discussão da Avaliação de Risco da Rebobinadora	81
6.5	Resultados e Discussão da Avaliação de Risco das Salas de Apoio	85
6.6	Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo na Fabricação 87	
7	CONCLUSÃO.....	93
7.1	Conclusões da análise e avaliação de risco	93
7.2	Limitações e contributos	96
	BIBLIOGRAFIA.....	99
	REQUISITOS E NORMAS	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1- Metodologia geral do estudo	3
Figura 2.1- Evolução histórica das normas e referenciais sobre os sistemas de gestão	8
Figura 2.2 - Princípios, estrutura e processos da gestão de risco	9
Figura 2.3 - Princípio ALARP	10
Figura 2.4 - Fluxograma da metodologia de revisão de literatura.....	12
Figura 3.1 - Variáveis EEAT.....	31
Figura 3.2 - Erro Humano/ taxonomia	32
Figura 4.1 - Distribuição nacional de colaboradores do grupo NVG.....	36
Figura 4.2 - Complexos industriais e subsidiárias comerciais da The Navigator Company	36
Figura 4.3 - Principais produtos e marcas de papel <i>tissue</i> da The Navigator Tissue Ródão.	37
Figura 4.4 - Fardos de celulose no armazém de preparação de pastas	39
Figura 4.5 - Bobinas não conformes no armazém de preparação de pastas	39
Figura 4.6 - Tapete de preparação de pastas.....	39
Figura 4.7 - Sala de comando da mp2	40
Figura 4.8 - Rebobinagem de bobines.....	40
Figura 4.9 - Produção de bobine com as características especificadas	40
Figura 4.10 - Máquina HST de embalagem	40
Figura 4.11 - Processo de produção de papel <i>tissue</i>	42
Figura 4.12 - Secções da Máquina Papel <i>Tissue</i> 1	43
Figura 4.13 - Projeção da pasta de papel em forma de jato.....	43
Figura 4.14 - Crepagem da folha de papel	44
Figura 4.15 - Ponto de recolha de amostra do afluente bruto.....	45
Figura 4.16 - Ponto de recolha de amostra efluente de saída da 1ª DAF	45
Figura 4.17 - Ponto de recolha de amostra dos três estágios do reator biológico MBBR.....	45
Figura 4.18 - Ponto de recolha de amostra do efluente de saída do MBBR.....	45
Figura 4.19 - Ponto de recolha de amostra no tanque de efluente final tratado	45
Figura 4.20 - Sala de controlo da ETAR	46
Figura 4.21 - Zona de contentores de lama	46
Figura 4.22 - Zona de alimentação de tanques com químicos.....	46
Figura 4.23 - Lista das secções e subsecções e suas relações com as divisões	48
Figura 4.24 - Lista das divisões e suas relações com a secção	49
Figura 4.25 - Grupo, Classe e Subclasse da Divisão 17	49
Figura 4.26 - Evolução dos acidentes de trabalho na indústria transformadora entre 2010 e 2020	50

Figura 4.27 - Acidentes de trabalho no Subsetor C1722 segundo a variável Contacto, N = 80	51
Figura 4.28 - Acidentes de trabalho no Subsetor 1722 segundo a variável Tipo de Lesão, N = 80.....	52
Figura 4.29 - Acidentes de trabalho no Subsetor C1722 segundo a variável Parte do corpo atingida, N = 80	52
Figura 4.30 - Evolução das doenças profissionais em Portugal entre 2010 e 2021.....	53
Figura 5.1 - Organização das tabelas da Análise e Avaliação do Risco (cabeçalhos).....	57
Figura 5.2 - Grupos de fatores de risco identificados (Geral)	66
Figura 6.1 - Distribuição relativa da variável Contacto (Geral), N = 67	88
Figura 6.2 - Distribuição das variáveis Tipo de Lesão (Geral), N = 67	89
Figura 6.3 - Distribuição das variáveis Parte do Corpo (Geral), N = 67	89

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Resultados obtidos	11
Tabela 2.2 - Resumo dos principais estudos realizados na indústria do papel obtidos a partir da pesquisa inicial.....	14
Tabela 2.3 - Resumo dos estudos realizados na indústria do papel obtidos por <i>cross referencing</i> a partir do primeiro conjunto.	16
Tabela 3.1 - Identificação de perigos e avaliação de riscos.....	24
Tabela 3.2 - Situação operacional	25
Tabela 3.3 - Fatores de Probabilidade para Avaliação da Grandeza do Risco	26
Tabela 3.4 - Fatores de Severidade para Avaliação da Grandeza do Risco	27
Tabela 3.5 - Grau de Risco	27
Tabela 3.6 - Classificação dos riscos.....	27
Tabela 3.7 - Descrição e codificação do R&O para a segurança	28
Tabela 3.8 - Mapeamento de funções entre a Norma 45001:2018 e o PG138	29
Tabela 3.9 - Erro Humano e Violações de Segurança.....	33
Tabela 4.1 - Dados de sinistralidade da empresa NVG, nos últimos 3 anos	47
Tabela 4.2 - Sinistralidade do Setor C, relativa ao ano de 2020, em Portugal	50
Tabela 5.1 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Mecânicos)	58
Tabela 5.2 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Elétricos)	60
Tabela 5.3 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores relacionados com Aspetos Ergonómicos) ..	60
Tabela 5.4 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Químicos).....	61
Tabela 5.5 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Biológicos)	62
Tabela 5.6 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Psicossociais)	62
Tabela 5.7 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Psicossociais*)	63
Tabela 5.8 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Físicos)	64
Tabela 5.9 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Incêndio/Explosão).....	65
Tabela 5.10 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (Geral)	67
Tabela 6.1 - Extrato da MIPAR Movimentação de empilhador no Armazém de Preparação de Pastas.....	72
Tabela 6.2 - Extrato da MIPAR Corte de arames no Armazém de Preparação de Pastas	73
Tabela 6.3 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (Armazém de Preparação de Pasta)	74
Tabela 6.4 - Extrato da MIPAR Recolha de amostras na ETAR	76
Tabela 6.5 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (ETAR).....	77

Tabela 6.6 - Extrato da MIPAR Mudança de feltro e teia nas Máquinas de Papel 1 e 2.....	78
Tabela 6.7 - Extrato da MIPAR Mudança de lâminas de crepe, limpeza e destacadora nas Máquinas de Papel 1 e 2	79
Tabela 6.8 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (Máquinas de Papel 1 e 2).....	80
Tabela 6.9 - Extrato da MIPAR Utilização da ponte rolante para transporte de mandris e bobines na Rebobinadora.	82
Tabela 6.10 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (Rebobinadora).....	84
Tabela 6.11 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (Salas de Apoio).....	86
Tabela 6.12 - Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida – modalidades mais frequentes no Armazém de Preparação de Pastas, N = 105.....	90
Tabela 6.13 - Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida – modalidades mais frequentes na ETAR, N = 57	90
Tabela 6.14 - Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida– modalidades mais frequentes na MP1 e MP2, N = 115	90
Tabela 6.15 - Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida– modalidades mais frequentes na Rebobinadora, N = 31	90
Tabela 6.16 - Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida – modalidades mais frequentes nas Salas de Apoio, N = 68	90

SIGLAS

AAR	Análise e Avaliação de Riscos
ACT	Autoridades para as Condições de Trabalho
ALARP	<i>As Low As Reasonably Practicable</i>
AR	Análise de Risco
AT	Acidente de Trabalho
ATEX	Atmosfera Explosiva
BS	<i>British Standard</i>
C	Contacto
CAE	Classificação da Atividade Económica
CSIP	Cartão de Segurança da Indústria Papeleira
DL	Decreto-Lei
DP	Doenças Profissionais
EEAT	Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
FDS	Ficha de Dados de Segurança
GEP	Gabinete de Estratégia e Planeamento
GR	Grau de Risco
ICT	Índice de Capacidade para o Trabalho
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
INE	Instituto Nacional de Estatísticas
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IT	Instruções de Trabalho
L	Tipo de Lesão
LMERT	Lesões Musculoesqueléticas
MIPAR	Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Risco

MP	Máquina de Papel
MP1	Máquina de Papel 1
MP2	Máquina de Papel 2
NVG	The Navigator Company
O	Oportunidades
OHSA	<i>Occupational Health and Safety Management Systems</i>
P	Probabilidade
PC	Parte do Corpo Atingida
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PG	Procedimento Geral
R	Risco
S	Severidade
SE	Situação de Emergência
SGSST	Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho
SO	Situação Ocasional
SR	Situação de Rotina
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
UE	União Europeia

INTRODUÇÃO

O Capítulo 1 tem como objetivo dar a conhecer o enquadramento do tema da presente dissertação. Primeiramente é efetuado um enquadramento geral no âmbito da Segurança e Saúde no Trabalho (SST) e avaliação de riscos laborais, segue-se a explicitação do objetivo e da metodologia geral utilizada. Por fim, é apresentada a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento e âmbito

Ao longo dos anos tem-se verificado uma constante evolução tecnológica que tem permitido a diminuição de acidentes de trabalho (AT) (Probst et al., 2013 ; Arbin et al., 2021). No entanto, estima-se que a nível mundial ocorram diariamente cerca de 6 300 mortes e 86 000 lesões profissionais, pelo que a redução de AT ainda é considerada um desafio para as organizações (Tuhul et al., 2021 ; Probst et al., 2013).

Anualmente, estes valores traduzem-se em custos humanos e económicos bastante significativos para as organizações, pelo que a ausência de medidas de SST afeta de forma negativa a competitividade e reputação das empresas (Arbin et al., 2021 ; Neitzel et al., 2020; Neitzel et al 2022). Desta forma, a segurança e saúde dos trabalhadores tem provado ser uma área de estudo de extrema importância para a economia e para a sociedade (Arbin et al., 2021).

Apesar de se verificar uma evolução da mentalidade das organizações no que diz respeito às questões de SST, e da importância de existência de uma cultura de segurança, os colaboradores são constantemente confrontados com decisões que envolvem um *trade-off* entre segurança e produtividade/eficiência (Probst et al., 2013 ; Arbin et al., 2021).

Para além disso, pode também verificar-se um baixo compromisso e envolvimento por parte dos trabalhadores com as questões de SST, uma vez que existe uma tendência para se resistir à mudança e manter hábitos e rotinas (Probst et al., 2013 ; Arbin et al., 2021).

Uma das principais responsabilidades de uma organização é promover a segurança e saúde no trabalho (SST), quer dos trabalhadores, quer de outras pessoas que possam ser afetadas pelas suas atividades. Desta forma, torna-se necessário alterar o modo como se olha para o trabalho e abordar a SST como uma prioridade. Para tal, têm sido criadas normas e guiões para orientar as organizações a implementar um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST) com o objetivo de favorecer a cultura de prevenção de riscos e melhorar as condições de SST (Arbin et al., 2021).

A abordagem do SGSST assenta no modelo Planear-Executar-Verificar-Atuar (PDCA) e tem como objetivo proporcionar uma estrutura para gerir os riscos e as oportunidades e, consequentemente, permite melhorar de forma contínua o desempenho da SST (ISO 45001, 2018).

Esta dissertação descreve um estudo realizado na unidade fabril Navigator Tissue Rodão, situada em Vila Velha de Ródão, que cobre uma análise e avaliação de risco laboral (AAR) do processo de produção de papel *tissue* na área da Fabricação. A oportunidade surgiu no âmbito da revisão e atualização do Procedimento Geral 138 (PG138), um procedimento interno que estabelece níveis de prioridade para a gestão do risco, com o objetivo de garantir a sua conformidade com os requisitos da Norma ISO 45001:2018.

Nesse contexto, o PG138 que constitui um procedimento transversal a todos os *sites* e áreas florestais da The Navigator Company (NVG) e é o foco deste trabalho, evidencia a necessidade de priorizar o investimento em Segurança e Saúde no Trabalho para que seja possível o desenvolvimento de uma análise e avaliação de riscos no local de trabalho adequada ao contexto da organização.

1.2 Objetivos

A presente dissertação tem como principal objetivo a aplicação do PG138, recentemente revisto e atualizado pela própria empresa, com o objetivo explícito de garantir a sua conformidade com os requisitos da Norma ISO 45001:2018, para identificar os perigos, avaliar os riscos associados, e assegurar o tratamento do risco e da oportunidade, em todas as atividades da organização. A avaliação de riscos foi delimitada à área de Fabricação.

Na sequência do objetivo principal, este trabalho pretendeu ainda integrar:

- a) Uma subcategoria de fatores de risco que inclua fatores do Comportamento Humano;
- b) Três variáveis-chave definidas na metodologia das Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT): o “Contacto”, o “Tipo de lesão” e a “Parte do corpo atingida”;
- c) As doenças profissionais (DP) classificadas com base na taxonomia e codificação normalizada do Decreto-Regulamentar nº 76/2007.

1.3 Metodologia geral do estudo

A metodologia geral utilizada para a realização deste trabalho está representada através de um fluxograma, na Figura 1.1.

Numa fase inicial foram definidos o tema e os objetivos da dissertação juntamente com a orientadora na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, a direção de Recursos Humanos e a chefe da área de Segurança da empresa de acolhimento. Depois de definida a duração de um estágio de 5 meses, foi também estabelecida uma equipa multidisciplinar, constituída por especialistas da empresa - o diretor da Fabricação, a chefe da área de SST e o técnico superior de SST responsável pelo procedimento de avaliação de riscos de todos os *sites* da The Navigator Company (NVG) - para acompanhar este processo e assegurar os recursos necessários para o estudo. Foi ainda delimitada a avaliação de riscos à área de Fabricação.

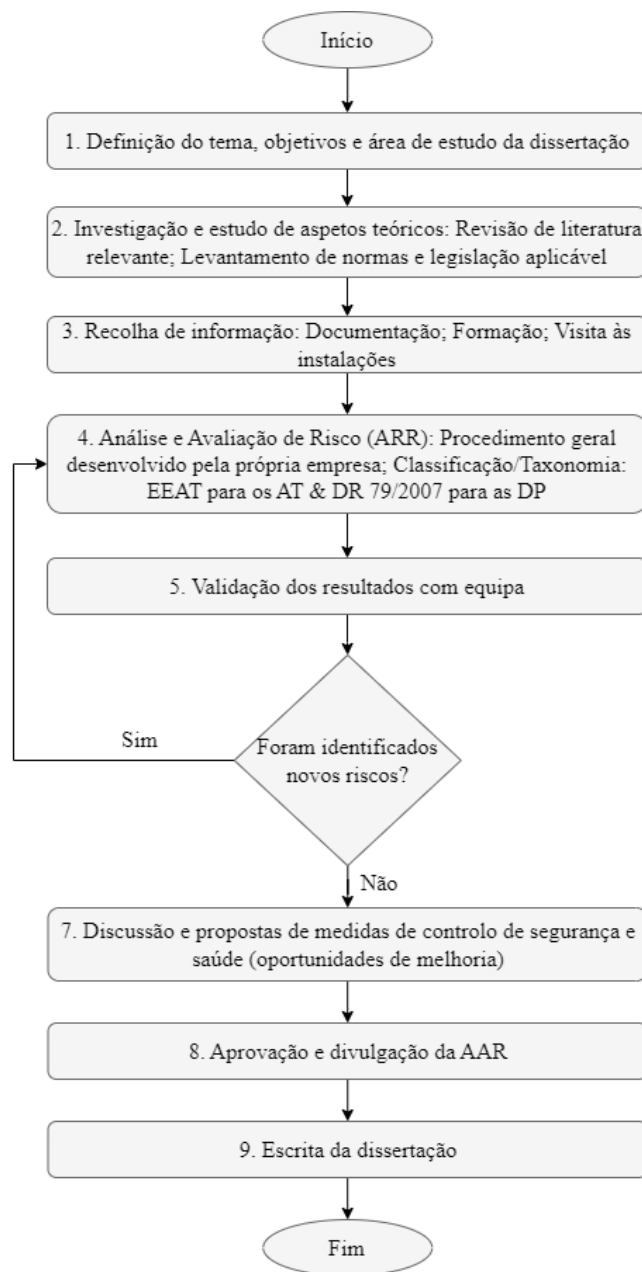


Figura 1.1- Metodologia geral do estudo

A fase inicial compreendeu a investigação e o estudo de aspetos teóricos, através de uma breve revisão da literatura relevante, assim como a leitura de normas e legislação aplicável.

De seguida, foi efetuada uma recolha de informação mais pormenorizada, com recurso a documentos internos (procedimentos gerais e de segurança) disponibilizados pela empresa. A formação recebida no âmbito da Segurança e Higiene Ocupacional, do Cartão de Segurança da Indústria Papeleira (CSIP), e de técnicas de combate a incêndios, também se revelaram uma fonte de informação fundamental para aprofundar os conhecimentos sobre o processo produtivo e a segurança ocupacional. A aquisição de conhecimento foi também complementada com visitas às instalações, as quais permitiram

acompanhar os processos e trabalhos através da observação direta e de conversas informais com os supervisores e operadores dos cinco turnos.

Posteriormente, foi aplicado o procedimento geral desenvolvido pela própria empresa, em conformidade com os requisitos da Norma ISO 45001:2018, para realizar a análise dos riscos ocupacionais. Nesta tarefa recorreu-se sobretudo às ferramentas Microsoft Word e Excel para efetuar o registo de toda a informação. Ao método/procedimento da empresa, foram integradas três variáveis da metodologia Europeia EEAT (Eurostat, 2001; 2012) - “Contacto”, “Tipo de lesão” e “Parte do corpo atingida” - que permitiram caracterizar os riscos de acidente de trabalho através de um sistema padronizado em toda a União Europeia (UE). As doenças profissionais foram identificadas e codificadas a partir do Decreto-Regulamentar nº 76/2007, o qual aprova a lista nacional das Doenças Profissionais e o respetivo código.

A etapa seguinte consistiu na validação dos resultados com a equipa envolvida na supervisão do estudo.

Por fim, foram discutidos resultados e formuladas propostas de melhoria, com vista a eliminar ou reduzir os riscos encontrados na etapa anterior; tais medidas foram também validadas pela equipa interna da empresa.

Após a aprovação e divulgação do resultado final da AAR, procedeu-se à escrita da dissertação.

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se organizada em 7 capítulos, apresentando-se de seguida os principais aspetos abordados em cada um.

O Capítulo 1 corresponde à introdução, no qual se apresenta a contextualização do tema abordado na presente dissertação e identifica os principais objetivos a atingir, a metodologia aplicada e a estrutura.

O Capítulo 2 compreende a revisão de literatura realizada sobre os principais fundamentos teóricos sobre normas e referenciais de gestão do risco ocupacional, e sobre os riscos laborais na indústria do papel.

O Capítulo 3 descreve a metodologia utilizada. Inicialmente é apresentado o procedimento geral desenvolvido pela NVG, de acordo com a Norma ISO 45001:2018, que foi aplicado no presente estudo. De seguida, são abordadas as classificações Europeias harmonizadas para os acidentes de trabalho e as doenças profissionais, através do Decreto Regulamentar nº 76/2007. Por fim, é abordado o tema do erro humano.

O Capítulo 4 refere-se ao estudo desenvolvido na unidade industrial The Navigator Tissue Ródão, pertencente ao grupo NVG, ambos caracterizados no início do capítulo. De seguida, é descrita a estrutura de gestão e serviço de SST, assim como o processo de Fabricação de papel *tissue*. Por fim, é apresentada uma breve análise de sinistralidade laboral nacional do Subsetor C.1722 – Fabricação de artigos de papel para uso doméstico e sanitário.

O Capítulo 5 apresenta os resultados da análise e avaliação de risco geral, representando um panorama global dos riscos identificados na Fabricação, que são maioritariamente comuns a todas as zonas da referida área Fabril.

O Capítulo 6 dá maior destaque aos riscos particulares das atividades específicas de cada zona: o Armazém de Preparação de Pasta, a Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), as Máquina de Papel 1 e 2, a Rebobinadora e as Salas de Apoio. Por fim, é apresentada a distribuição relativa das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida, variáveis essas que foram usadas para caracterizar o risco de acidente, evidenciando assim as modalidades mais frequentes em cada uma das zonas da Fabricação.

Por fim, o Capítulo 7 apresenta as conclusões gerais do trabalho realizado bem como as principais limitações, contributos e sugestões para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

REVISÃO DE LITERATURA

O Capítulo 2 tem como objetivo caracterizar o estado de arte sobre os conceitos que norteiam o presente estudo. Primeiramente, na secção 2.1, é feita uma contextualização teórica sobre normas e referenciais de gestão do risco ocupacional, dando destaque às Normas ISO 31000:2018, ISO 45001:2018 e ao princípio *As Low As Reasonably Practicable* (ALARP).

De seguida, na secção 2.2, é apresentada uma breve revisão de literatura sobre os Riscos laborais na indústria do papel efetuada através de uma pesquisa com as palavras-chave: “*paper mills*”, “*soft tissue*”, “*occupational*”, “*risk*”, “*health*”, “*safety*” e “*ergonomics*” nas bases de dados Scopus e Web of Science. O capítulo termina com uma síntese.

2.1 Normas e referenciais sobre gestão do risco ocupacional

De acordo com a ISO 45001, um sistema de gestão consiste num conjunto de elementos interrelacionados de uma organização para o estabelecimento de políticas, objetivos e processos para atingir esses objetivos.

Um sistema de gestão pode tratar diversas disciplinas, sendo que o nível de complexidade do sistema dependerá do contexto específico de cada organização. Desta forma, a organização deve definir as questões internas e externas que são relevantes para o seu propósito, sendo que o seu sucesso vai depender de um conjunto de fatores, tais como a liderança, compromisso e participação de todos os níveis e funções da organização (ISO 45001, 2018).

Uma das principais responsabilidades de uma organização é promover a segurança e saúde no trabalho dos trabalhadores e de outras pessoas que possam ser afetadas pelas suas atividades. É perante esta necessidade de promover a saúde física e mental dos trabalhadores que surge a necessidade de criar um Sistema de Gestão SST (ISO 45001, 2018).

A implementação de um sistema de gestão é uma decisão estratégica e operacional para a organização, uma vez que permite proporcionar locais de trabalho seguros e saudáveis e prevenir lesões e afeções da saúde relacionadas com o trabalho (ISO 45001, 2018).

A abordagem do sistema de gestão da SST assenta no modelo PDCA e tem como objetivo proporcionar uma estrutura para gerir os riscos e as oportunidades que, consequentemente, permite melhorar de forma contínua o desempenho da SST (ISO 45001, 2018).

Ao longo dos anos, verificou-se o aumento da procura e a exigência de garantias de qualidade conduziu à necessidade de haver um conjunto de normas formalizadas. Na Figura 2.1, encontra-se resumida a evolução das normas e referenciais sobre os sistemas de gestão.

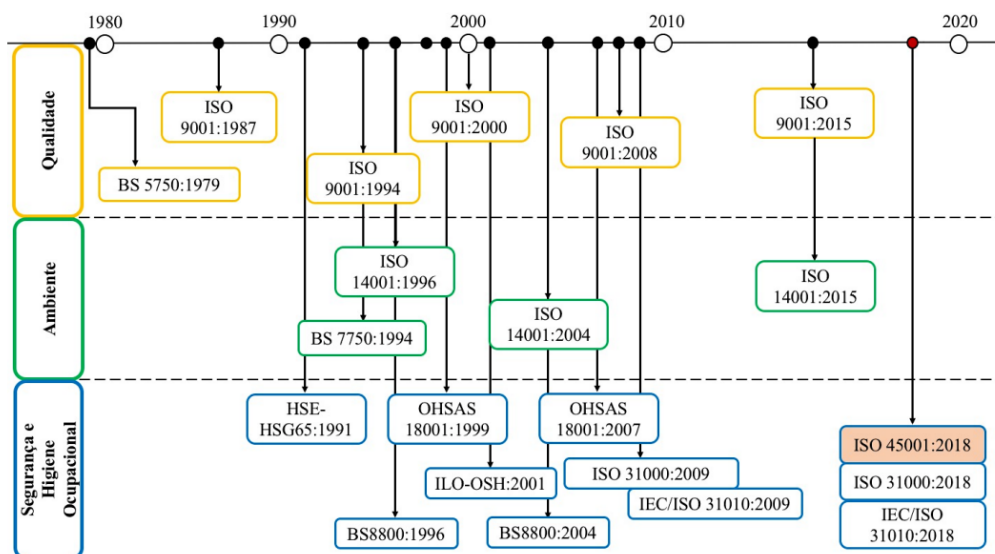


Figura 2.1- Evolução histórica das normas e referenciais sobre os sistemas de gestão
(Fonte: Delgado, 2018)

Em 1979 surgiu no Reino Unido a norma **British Standard (BS) 5750** que estabeleceu diretrizes para a gestão da qualidade. Esta norma baseou-se nas normas militares dos EUA e na NATO.

A ISO (*International Organization for Standardization*), fundada em 1946, foi a entidade pioneira no desenvolvimento de normas internacionais da qualidade¹. Em 1987 foi publicada a **ISO 9001:1987**, a primeira norma de gestão da qualidade e que ganhou algum destaque.

Ao longo dos anos esta primeira série de normas de gestão da qualidade sofreu várias alterações de forma a contornar algumas lacunas que foram, entretanto, identificadas, tendo sido publicada, em **2015**, a quinta e mais recente edição da série 9001.

A primeira norma relacionada com a gestão do ambiente surgiu apenas em 1994, denominada por **BS 7750:1994**. Em 1996, a ISO publica a **ISO 14001:1996** com o objetivo de fornecer ferramentas para empresas e organizações conseguirem identificar e controlar o impacto que as suas operações têm no ambiente. Esta versão sofreu algumas atualizações até 2015, em que foi publicada a **ISO 14001:2015**.

No que diz respeito às normas de Segurança e Higiene Ocupacionais, em 1991, foi publicada a norma **HSG65:1991**, que mais tarde, em 1996, deu origem à norma **BS 8800**, a qual foi revista em 2004, sendo essa a última versão publicada.

Em 1999, surge a **OHSAS 18001** que assenta no conceito do PDCA e fornece os requisitos e diretrizes para as organizações implementarem e melhorarem o seu Sistema de Gestão de Segurança e Higiene Ocupacionais. Em 2007, a edição anterior foi revogada.

Ainda em 2001, foi publicada a Norma **ILO-OSH:2001** (*Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems*), que, contrariamente à OHSAS 1800, não foi utilizada para efeitos de certificação.

¹ <https://www.iso.org/home.html> (acedido em fevereiro 2024)

Posteriormente, em 2009, foi divulgada a Norma **ISO 31000:2009** (*Risk Management – Principles and Guidelines*) direcionada para a gestão do risco, de âmbito mais alargado, que foi mais tarde atualizada pela versão de 2018.

Segundo a ISO 31001, a gestão de risco consiste num conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que diz respeito ao risco. Assim, a ISO 31001 tem como objetivo ajudar a organização a integrar a gestão do risco em todas as suas operações, processos e funções e, consequentemente, melhorar o seu desempenho, inovar e alcançar objetivos estabelecidos (ISO 31001:2018).

Para tal, é necessário o envolvimento das partes interessadas e adaptar o processo iterativo da gestão de risco ao contexto da organização, sendo que a variável do comportamento humano e a cultura devem ser consideradas (ISO 31001:2018). Na Figura 2.2 é apresentado os princípios, estrutura e processos da gestão de risco.

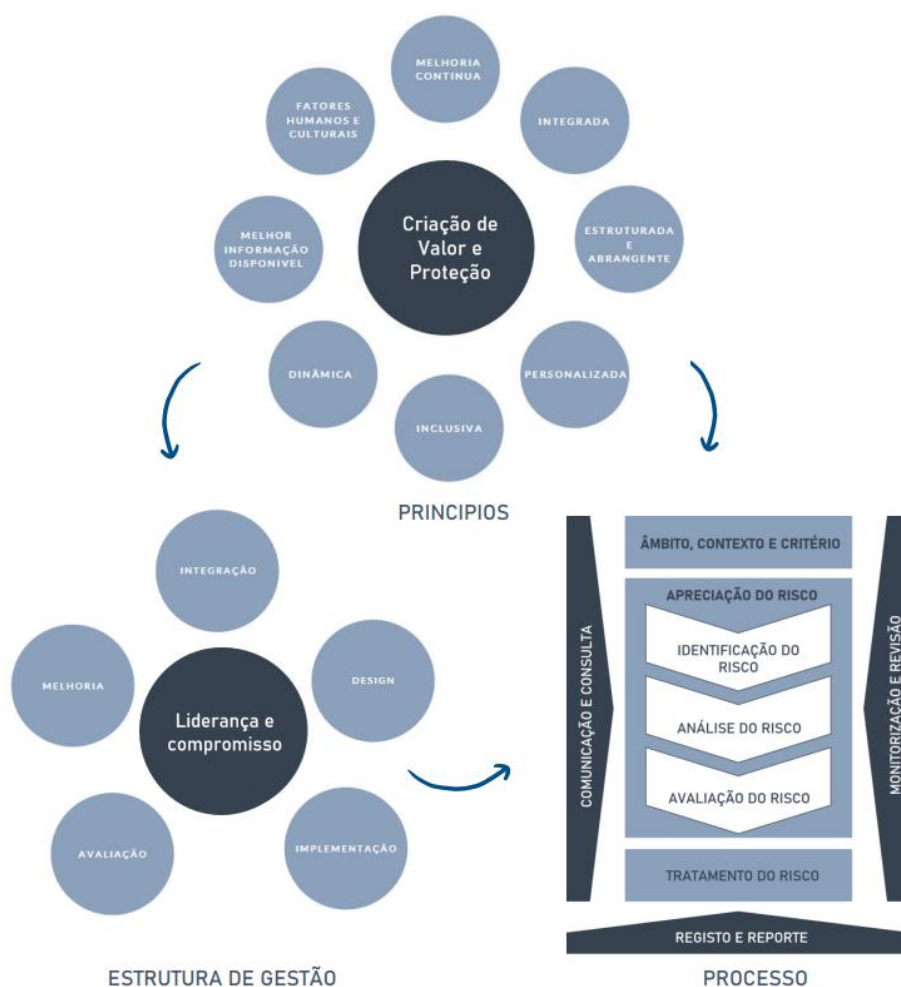


Figura 2.2 - Princípios, estrutura e processos da gestão de risco
(Fonte: Reis, 2021)

Também em 2009, foi publicada a Norma **IEC/ISO 31010** através de uma colaboração entre a IEC (*International Electrotechnical Commission*), uma organização responsável pela normalização dos campos elétricos e eletrónicos, e a ISO. Em 2018 esta edição sofreu alterações.

Em 2018 o grande referencial de certificação, OSHA:1999 (reeditada em 2007), foi substituída pela **ISO 45001:2018**. As principais alterações introduzidas incidem na importância de avaliar as **expectativas dos stakeholders**, na filosofia de identificação de perigos e gestão do **risco** e também na gestão de **oportunidades**.

Atualmente, existem vários princípios gerais de gestão de riscos que permitem auxiliar no processo de tomada de decisão, dos quais se destaca o princípio ALARP, que define o nível de risco que é expectável observar no local de trabalho (*As Low As Reasonably Practicable*) (Langdalen et al., 2020 , Baybutt, 2014)

De acordo com a Norma BS 8800:2004, o princípio ALARP tem como objetivo estabelecer um nível de risco tão baixo quanto possível e define três regiões do risco. Isto significa que devem ser implementas medidas, desde que os custos não sejam desproporcionais ao potencial benefício obtido (Langdalen et al., 2020).

Na Figura 2.3, é apresentado o triângulo invertido que permite distinguir as três regiões associadas ao princípio ALARP (HSE, online, 2012).

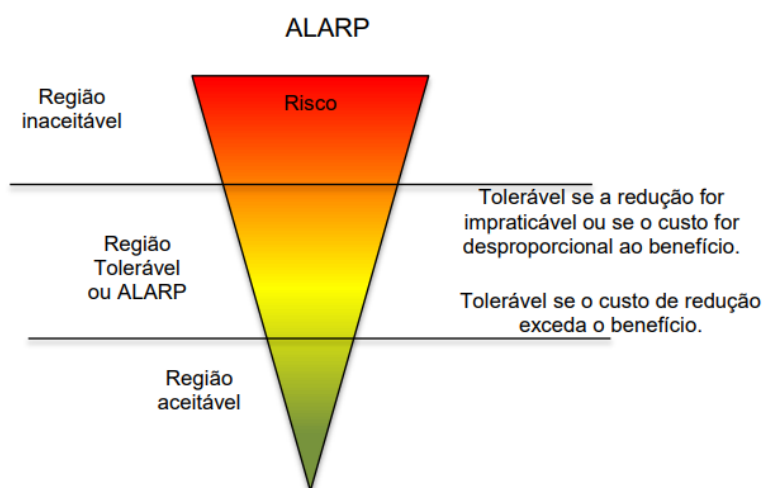


Figura 2.3 - Princípio ALARP

A **região aceitável** (zona verde), localizada na parte inferior do triângulo, representa um risco pouco significativo, residual, e facilmente controlável; neste patamar, o risco ainda poderá ser reduzido, a não ser que o benefício não compense o impacto.

Os riscos localizados na **região tolerável** (ou **ALARP**) representam riscos que não são excessivamente elevados, mas que devem ser sempre reduzidos até níveis “tão baixos quanto razoavelmente praticáveis” (ALARP), pelo que os custos para os reduzir e controlar devem ser periodicamente revistos e avaliados numa perspectiva de custo-benefício. É neste patamar que se encontram os chamados “riscos assumidos” pela organização (i.e., que já não se conseguem baixar com razoabilidade).

Por fim, a **região inaceitável** corresponde à parte superior do triângulo. O risco não é aceite, nem tolerado, independentemente dos custos. Nesta zona é obrigatório reduzir o risco (ou a exposição a ele), e devem ser tomadas medidas urgentes para o reduzir para uma região inferior.

Face aos três níveis considerados no princípio ALARP, é necessário definir critérios para a aceitabilidade, tolerabilidade e inaceitabilidade de cada risco, critérios esses que normalmente são definidos pela própria organização, embora em alguns casos existam limites legais pré-estabelecidos, especialmente para os riscos relacionados com a saúde (e.g.: exposição a substâncias perigosas, ruído, vibrações, e radiações eletromagnéticas).

2.2 Riscos laborais na Indústria do Papel

2.2.1 Metodologia de revisão

Quando ficou decidido que o tema em estudo se prendia com “Riscos laborais na indústria do papel”, foi realizada uma revisão breve, mas sistemática, de literatura sobre o assunto, cuja metodologia e resultados se descrevem neste subcapítulo.

Para efetuar a revisão mencionada, foram selecionadas as bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, uma vez que são as mais frequentemente utilizadas, complementam-se entre si, e são abrangentes porque já englobam muitas editoras. Nestes motores de busca foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “*paper mills*”, “*soft tissue*”, “*occupational*”, “*risk*”, “*health*”, “*safety*” e “*ergonomics*”. Optou-se por pesquisar estes termos em inglês de forma a abranger um maior número de referências relacionadas com a temática. Posteriormente, foram definidos os seguintes critérios de inclusão:

- Artigos publicados em revistas científicas;
- Artigos escritos em inglês;
- Artigos publicados nos últimos 12 anos (2012-2023, inclusive);

Foram aplicadas três *search strings*:

- “*paper mills*” AND “*soft tissue*” AND “*occupational*” OR “*risk*”;
- “*paper mills*” AND “*health*” AND “*safety*”;
- “*paper mills*” AND “*ergonomics*”.

Com base nesta pesquisa, apresentam-se na Tabela 2.1 os resultados obtidos de acordo com as bases de dados e *search strings* utilizadas.

Tabela 2.1 - Resultados obtidos

		Base de dados	
		<i>Scopus</i>	<i>Web of Science</i>
<i>Research strings</i>	(i)	6	4
	(ii)	7	2
	(iii)	2	1

Foi possível encontrar 15 artigos na *Scopus* e 7 artigos na *Web of Science*. Comparando os 22 resultados, verificou-se uma repetição de 6 artigos, que foram eliminados. Nos restantes 16 artigos foram analisados os respetivos títulos, palavras-chave e resumos com o intuito de verificar se os mesmos

respeitavam os critérios de inclusão. Procedeu-se ainda à exclusão de 5 artigos, em que um deles foi excluído por ser pouco relevante (estudo de um único paciente exposto a emissões atmosféricas de várias indústrias, embora também incluísse fábricas de papel). Os restantes foram excluídos por impossibilidade de acesso. Por fim, foram selecionados 11 artigos para a elaboração da revisão de literatura, tendo-se procedido à sua leitura integral.

Através dos artigos selecionados, e da literatura neles citada por referência cruzada, foi possível encontrar outros artigos relevantes. No final, foram analisados um total de 15 artigos (11 + 4).

O fluxograma presente na Figura 2.4 compreende as etapas estabelecidas na metodologia de revisão de literatura adotada.

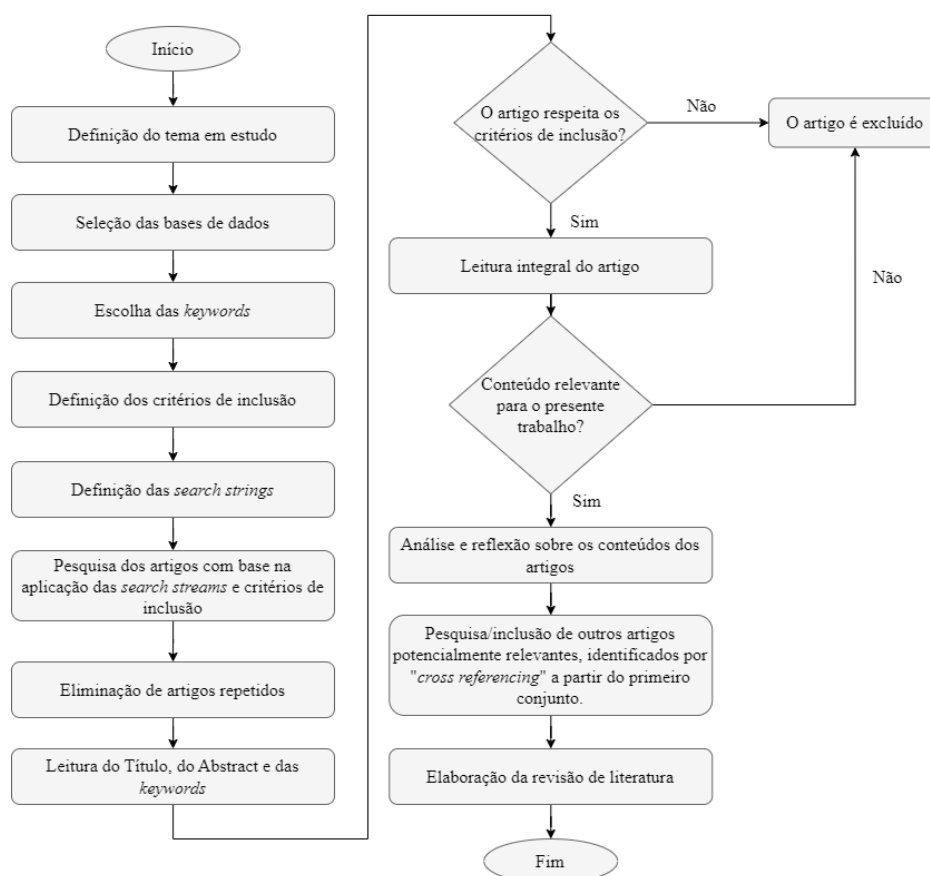


Figura 2.4 - Fluxograma da metodologia de revisão de literatura

2.2.2 Resultados da pesquisa de literatura

A indústria da produção de papel apresenta muitos benefícios económicos, porém, é composta por fábricas e equipamentos de grande dimensão que envolvem processos complexos com vários fatores de risco ocupacionais, pelo que a ausência de medidas de SST afeta de forma negativa a competitividade das empresas (Neitzel et al. 2020; Neitzel et al.2022).

Com base na metodologia definida, as Tabelas 2.2 e 2.3 apresentam um breve resumo com os principais resultados das duas fases da pesquisa. Os resultados de ambas as tabelas incluem os objetivos, o

país, métodos e conclusões dos estudos analisados no âmbito dos riscos laborais na indústria do papel, dos quais alguns são específicos da produção de papel *tissue*.

Ao longo dos anos tem se verificado uma constante evolução tecnológica que tem permitido a diminuição de AT resultantes de falhas tecnológicas ao nível do processo produtivo. Apesar disso, verifica-se uma tendência crescente no número de AT provocados pelo erro humano, que representam cerca de 80%, e se devem maioritariamente à implementação de práticas de SST inadequadas (Probst et al., 2013 ; Arbin et al., 2021).

Embora o tipo de comportamento humano e a natureza da indústria sejam fatores determinantes para a ocorrência de AT, estima-se que diariamente ocorram cerca de 6 300 mortes e 86 000 lesões profissionais (Tuhul et al., 2021).

Anualmente, estes valores traduzem-se em custos humanos e económicos bastante significativos para as organizações, influenciando de forma negativa a sua reputação, pelo que a segurança e saúde dos trabalhadores tem provado ser uma área de estudo de extrema importância para a economia e para a sociedade (Arbin et al., 2021).

As organizações cada vez mais ambicionam alcançar o desenvolvimento sustentável que, de acordo com o *Brundtland Report* (citado por Zadjafar and Gholamian, 2018), se apoia na abordagem do *Triple Bottom Line* que avalia o desempenho de uma organização tendo em conta os fatores ambientais, económicos e sociais.

A indústria de produção de papel é caracterizada por consumir uma grande quantidade de recursos naturais (madeira e água), que contribui para a delapidação de recursos escassos. Além disso, consome bastantes recursos energéticos, que produzem emissões atmosféricas, de efluentes e de resíduos que contaminam o meio ambiente (Zadjafar and Gholamian, 2018).

Como consequência das pressões externas e internas para satisfazer as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras, a SST tem adquirido algum destaque na indústria de produção de papel (Zadjafar and Gholamian, 2018 ; Arbin et al., 2021).

Através da análise das Tabelas 2.2 e 2.3 é possível identificar a Suécia como o país com maior número de estudos sobre os riscos laborais na indústria do papel. Tal pode dever-se ao facto de a produção de pasta e papel, nomeadamente de papel *tissue*, ser um setor importante para a economia da Suécia (Westberg et al., 2016 ; Andersson et al., 2020 ; Neitzel et al., 2020 ; Neitzel et al.2022).

Na Suécia, em 1980, este setor empregava cerca de 30000 trabalhadores em 62 unidades fabris, produzindo aproximadamente 6 milhões de toneladas de papel por ano. Em 2016 empregava cerca de 19000 trabalhadores em 40 fábricas, verificando-se a produção de 11 milhões de toneladas de papel por ano. Em 2018, a Suécia posicionava-se como o terceiro maior exportador de papel do mundo (Neitzel et al., 2020).

Tabela 2.2 - Resumo dos principais estudos realizados na indústria do papel obtidos a partir da pesquisa inicial

Autor	Objetivo	País	Métodos	Conclusões
(Neitzel et al., 2022)	Descrever um conjunto de medições dos níveis de exposição de poeiras em 4 fábricas de papel <i>tissue</i> entre 1971 e 2009 para avaliar a importância de determinadas características nas medições (quem recolheu, método utilizado).	Suécia	• Medições do nível de exposição de poeiras utilizando de 2 métodos estacionários de acordo com o Método Sueco 1010; • Recolha efetuada por 3 entidades (equipa de investigação do estudo, equipa de saúde ocupacional da fábrica e autoridades do ambiente de trabalho da Suécia); • Utilização de modelos de regressão de efeitos mistos para identificar características de medição que permitem prever os níveis de exposição.	• Diminuição dos níveis de pó nas fábricas de papel entre 1980 e 2009 devido à implementação de medidas de controlo de engenharia; • A fábrica 4 mostrou níveis de exposição mais baixos e uma redução mais acentuada do que as restantes fábricas; • A área da fabricação e da transformação registaram níveis superiores ao limite estabelecido; • Importância das características do tipo de medição efetuada, da operação e do período de tempo em que esta foi recolhida.
(Arbin et al., 2021)	Perceber os motivos de resistência dos trabalhadores à implementação de um programa de SST desenvolvido por um sindicato local numa fábrica de papel.	Suécia	• Fase 1: Identificação de formas de resistência (visitas à empresa, entrevistas e conversas informais com trabalhadores e gestores); • Fase 2: Categorização da resistência (identidade de trabalho, mediação e visibilidade); • Fase 3: Construção hierárquica e social das formas de responsabilização.	• Principais causas de resistência à mudança: Eficiência e produção; Cultura; Tendência para assumir; Medidas ineficazes – regras e instruções percecionadas de forma negativa devido a uma abordagem forte em termos de estrutura vertical; • Verificou-se um elevado nível de responsabilidade social e um baixo nível de responsabilidade hierárquica.
(Eriksson et al., 2021)	Estudar a mortalidade devida a doenças cardiovasculares (enfarte do miocárdio) e a mortalidade total entre as mulheres que trabalham num ambiente industrial associadas à exposição do ruído e do trabalho por turnos entre 1956 e 2013.	Suécia	• Aplicação de um questionário relacionado com sintomas e doenças respiratórias, trabalho por turnos, ruído e hábitos tabagistas; • Desenvolvimento de 2 matrizes JEM (<i>Job Exposure Matrix</i>): ao trabalho por turnos e ao ruído;	• Aumento da mortalidade por enfarte do miocárdio entre as mulheres que trabalham na produção de papel <i>tissue</i>, expostas ao trabalho por turnos e ao ruído, em comparação com as mulheres da população em geral - maior incidência nas participantes que morreram antes dos 66 anos e que foram expostas a níveis de ruído de 90 dB(A) em turnos completos;
(Tuhul et al., 2021)	Investigar as tendências e taxas da SST de estabelecimentos industriais palestinianos dos 8 principais subsectores da Indústria Transformadora (Metal e alumínio, Papel e cartão, Couro e sapatos, Alimentar e de bebidas, Química, Madeira e mobiliário e Plástico). Desenvolver um quadro de SST que regule a situação de SST na Palestina.	Palestina	• Recolha de informação dos acidentes do relatório anual do Ministério do trabalho, das Companhias de seguros e dos Sindicatos; • Entrevistas semiestruturadas com os <i>stakeholders</i>; • Aplicação de 2 questionários: <i>the workplace questionnaire</i> e <i>the employees questionnaire</i>; • Cálculo das taxas de SST (fórmulas da OSHA).	• Baixo nível de SST na indústria transformadora; • Indústria do couro é considerada a mais perigosa; • Correlação entre os AT e as DP e entre o empenho dos trabalhadores e dias de trabalho perdidos; • Indústria alimentar apresenta um maior número de DP (32,30%); • 9,1% dos trabalhadores sofrem de doença crónica. A DP mais comum é nas articulações (53,3%); • Indústria do Metal e alumínio registou um maior número de AT e de dias de trabalho perdidos; • Principais causas dos AT: descuido dos trabalhadores e não utilização de Equipamento de Proteção Individual; • Média de ausência é de 60,2 dias/acidente.
(Andersson et al., 2020)	Estudar os efeitos respiratórios na saúde dos trabalhadores devido à exposição às poeiras resultantes da produção de papel <i>tissue</i> .	Suécia	• Aplicação de um questionário relacionado com a história profissional, hábitos tabagistas e sintomas respiratórios; • Medição do peso, da altura, da capacidade vital forçada e do volume expiratório forçado num 1 segundo, realização de uma espirometria e recolha de amostras de sangue; • Desenvolvimento de uma matriz JEM de exposição específica ao pó;	• Exposição prolongada às poeiras do papel <i>tissue</i> ($> 5 \text{ mg/m}^3$) está associada a sintomas como tosse, deficiência da função pulmonar e função pulmonar obstrutiva; • Verifica-se uma prevalência aumentada de rinite e de irritações nas vias respiratórias para trabalhadores expostos a valores inferiores a mg/m^3.
(Neitzel et al., 2020)	Desenvolver uma matriz de exposição profissional para a poeira resultante do processo de fabrico de papel <i>tissue</i> , que irá	Suécia	• Recolha de informação operacional para perceber as alterações dos níveis de exposição de pó ao longo dos anos (análise de documentos históricos, alterações de equipamentos, processos e gestão e discussões informais com os trabalhadores);	• Os níveis de exposição ao pó diminuíram entre 1970 e 2009; • A exposição continua a ultrapassar o limite aceitável, pelo que se torna necessário apostar em mais medidas de controlo na indústria;

Autor	Objetivo	País	Métodos	Conclusões
	(continuação da pág. anterior) permitir apoiar outros estudos de mortalidade de trabalhadores suecos desta indústria.		• Registo de medições dos níveis de exposição a poeiras entre 1960 e 2009 e criação de uma JEM com base numa escala semi-quantitativa de 7 categorias;	• A matriz desenvolvida maximiza o conjunto de dados de medição e incorpora a informação crítica sobre os equipamentos, máquinas e processos.
(Neitzel et al., 2018)	Desenvolver uma matriz de exposição profissional para o ruído em 4 fábricas da indústria do papel <i>tissue</i> .	Suécia	• Recolha de informação quantitativa e qualitativa sobre as alterações do processo entre 1940 e 2010; • Recolha de medições dos níveis de exposição ao ruído (medições da área e dosimetria) e criação de uma JEM com base numa escala semi-quantitativa de 7 categorias.	• A matriz pode ser generalizada para fábricas de papel semelhantes nos países nórdicos; • Embora os níveis de ruído tenham diminuído desde 1940, esta diminuição não ocorreu de forma semelhante em todas as fábricas; • Estima-se que em 2010, cerca de 50% dos colaboradores estavam expostos a um limite de exposição de ruído equivalente de 85 dB(A). O limite de exposição de ruído máximo ultrapassou o limite de 115 dB(A), o que evidencia a necessidade de implementação de medidas de controlo mais efetivas.
(Waleh Åström et al., 2018)	Avaliar a incerteza nas estimativas de custos para a recolha de dados de postura que os trabalhadores de uma fábrica de papel adotam no local de trabalho.	Suécia	• Modelo de custos proposto por Trask et al. (2014); • Métodos de avaliação: ligação de inclinómetros ao corpo, análise de vídeos por observadores experientes, questionário de autoavaliação eletrónico.	• Observação foi o método mais caro e com maior incerteza; • Autoavaliação foi o método mais barato, com menor incerteza e com informação menos detalhada; • A recolha de informação (observação) e o desenvolvimento do <i>software</i> (inclino-metria) foram os componentes que contribuíram para uma maior incerteza dos custos totais.
(Zadja-far & Gholamian, 2018)	Desenvolver um modelo sustentável que permita minimizar os custos totais do inventário, da poluição ambiental e da saúde considerando o efeito dos fatores ambientais (poluição da água e do ar) nos fatores sociais (saúde humana).	Irão	• Revisão de um modelo da quantidade económica de encomenda (EOQ), acrescentando os rendimentos da venda de resíduos; • Avaliação da interdependência entre aspetos ambientais e aspetos sociais através da introdução do aspeto da saúde ambiental (efeito da emissão de SO₂ na saúde humana) no modelo sustentável; • Validação do modelo sustentável (GEOQ) proposto através da sua aplicação numa fábrica de papel.	A aplicação do GEOQ (<i>Green Economic Order Quantity</i>) conduziu à redução: • dos custos totais (0,3%); • da quantidade ótima de encomenda total (7,4%); • da poluição do ar (NO_x e SO_x) e da água (CBO e CQO); • das emissões de SO₂ emitidas e inaladas pelos trabalhadores;
(Neitzel et al., 2016)	Descrever a exposição ao ruído ocupacional na indústria de papel <i>tissue</i> , estimar a validade das medições obtidas.	Suécia	• Medição dos níveis de exposição ao ruído (medições da área, dosimetria e inquéritos de autoavaliação); • Estimação da validade dos métodos de medição através do Método Triade.	• Trabalhadores de fábricas de papel são expostos a elevados níveis de ruído; • O Método Triade mostra que as medições de ruído através de dosímetros apresentam uma validade estimada superior, seguida dos inquéritos de avaliação de exposição percecionada pelos trabalhadores; • Os inquéritos de autoavaliação têm potencial utilidade: - A exposição percecionada varia muito entre fábricas, particularmente no item relacionado com a dificuldade em falar com ruído; - O item relacionado com a dificuldade de audição devido ao ruído apresentou correlações fortes e significativas com a dosimetria e com as medições de área;
(Probst et al., 2013)	Identificar características de personalidade que possam ser preditivas de trabalhadores com comportamentos mais seguros numa fábrica de papel.	EUA	• Escala CCSF (Consideração de Consequências de Segurança Futuras) desenvolvida com base no construto de personalidade de Consideração de Consequências Futuras;	O CFSC revelou-se uma ferramenta preditiva importante e relaciona-se: • Positivamente com a matéria de segurança, motivação, comprometimento e comportamento de cidadania e com atitudes de reporte de acidentes; • Negativamente com acidentes experienciados, acidentes não reportados e lesões no local de trabalho. Verificou-se a dependência de variáveis demográficas (idade, género, educação e estatuto de gestão).

Tabela 2.3 - Resumo dos estudos realizados na indústria do papel obtidos por *cross referencing* a partir do primeiro conjunto.

Autor	Objetivo	País	Métodos	Conclusões
(Torén et al., 2020)	Estudar a relação entre a mortalidade devido a doenças pulmonares obstrutivas crônicas e asma e a exposição a poeiras em 3 fábricas de papel <i>tissue</i> durante os anos de 1960 e 2013.	Suécia	• Medição do nível de exposição de poeiras através de dados históricos e medições pessoais; • Cálculo dos anos-pessoa em risco e respetiva estratificação de acordo com o género, idade e ano civil; • Cálculo do número de mortes esperado através dos rácios de mortalidade padronizados (IC = 95%), utilizando a população sueca como referência.	• Embora entre 1970 e 1980 os níveis de poeiras de papel <i>tissue</i> se situassem maioritariamente entre 5 e 10 mg/m³, verificou-se que cerca de 8.4% dos trabalhadores foram expostos a níveis superiores (> 5 mg/m³ durante 5 anos); • Nos últimos anos têm se observado níveis mais reduzidos (1-2 mg/m³); • Verificou-se um aumento da mortalidade devido a asma entre os trabalhadores expostos a elevados níveis de poeira (50% dos trabalhadores morreram antes dos 60 anos). Não se verificou o mesmo para os trabalhadores expostos a níveis mais baixos; • Não se verificou um aumento claro da mortalidade devido à doença pulmonar obstrutiva crónica entre os trabalhadores mais expostos.
(Heiden et al., 2017)	Desenvolver e avaliar o desempenho de um modelo estatístico preditivo da inclinação de posturas do tronco e dos membros superiores em trabalhadores de uma fábrica de papel.	S/I	• Desenvolvimento de 4 modelos lineares mistos, para prever as variáveis de exposição de cada um dos métodos de avaliação: informação administrativa, autoavaliação dos trabalhadores e observações do trabalho a partir de vídeos; • Avaliação do desempenho através do critério de informação Akaike, da proporção de variância explicada (R²) e erro padrão (SE) do modelo; • Avaliação da validade através do método <i>bootstarp resampling</i> (para modelos com R² > 50%).	• Modelo baseado na informação administrativa revelou um baixo desempenho na estimação da postura (R² ≤ 15%), especialmente em posturas ao nível do tronco; • Modelo baseado na autoavaliação dos trabalhadores apresentou um desempenho ligeiramente superior (8% ≤ R² ≤ 27% para posturas do tronco e 14% ≤ R² ≤ 36% para posturas dos membros superiores); • Modelo baseado na observação de vídeos, apesar de normalmente estar associado a custos superiores, foi o que apresentou melhor desempenho (R² = 56%). Permitiu prever a frequência de períodos com uma inclinação dos braços neutra. A validade deste modelo mostrou um desempenho semelhante ao esperado (R² = 45-63%).
(Westberg et al., 2016)	Estudar a relação entre a exposição a partículas em suspensão no ar e indicadores de inflamação e coagulação do sangue numa fábrica de pasta e papel.	Suécia	• Recolha de amostras de sangue; • Recolha de amostras da concentração de poeiras respiráveis através de medições pessoais; • Recolha de amostras de concentrações da poeira total, da poeira respirável, da PM10 e PM2.5, da área de superfície da partícula e do número da partícula através de medições estacionárias; • Aplicação de um questionário relacionado com as condições de trabalho anteriores, hábitos tabagistas, medicação e sintomas de irritação ou infeção respiratória; • Análise através de um modelo misto.	• Verificou-se uma relação entre a exposição a partículas em suspensão e os indicadores inflamatórios, o que sugere um risco acrescido de doença cardiovascular; • A concentração de poeiras respiráveis recolhidas através de medições pessoais para uma média ponderada de 8-h de trabalho (TWA) foi de 0,30 mg/m³ com uma variação entre 0,005 e 3,3 mg/m³; • Foram encontradas relações positivas significativas entre várias métricas de exposição (PM 10, poeira total e respirável) e CRP, SAA e fibrinogénio, o que pode indicar uma relação dose efeito.
(Andersson et al., 2013)	Estudar a incidência de cancro estratificada por processo, departamento e género em 8 fábricas de produção de pasta e papel (4 fábricas de sulfato e 4 fábricas de sulfito).	Suécia	• Obtenção de informação dos trabalhadores a partir de documentos pessoais da empresa; • Cálculo dos anos-pessoa em risco; • Cálculo dos rácios de incidência de acordo com uma distribuição de Poisson (IC = 95%) e padronizados, utilizando a população sueca como referência.	Verificou-se: • Aumento da incidência de mesotelioma pleural entre os trabalhadores do sexo masculino envolvidos nos processos de pasta de sulfato e manutenção, o que evidencia as consequências para a saúde devido à exposição a amianto; • Aumento do cancro dos lábios no departamento de produção de pasta sulfito; • Aumento do cancro dos testículos nos departamentos de produção de pasta (sulfato e sulfito); • Aumento da incidência de tumores na pele em trabalhadores do sexo feminino.

Apesar do elevado número de AT registados neste tipo de indústria devido a cortes ou perfurações, choques e contusões, escorregadelas e quedas (Probst et al., 2013), é possível verificar que a literatura sobre esta temática apresenta maior número de estudos sobre os riscos para a saúde dos trabalhadores comparativamente com os estudos sobre a segurança ocupacional. Na opinião da autora desta dissertação, uma possível explicação poderá estar relacionada com o facto de o tipo de AT mais comum desta indústria variar de acordo com as características e condições das instalações fabris, do produto que está a ser produzido (papel *tissue* ou papel de impressão), assim como das medidas de SST implementadas em cada instalação.

Em contraste, os trabalhadores da indústria papelreira estão sujeitos a um número elevado de fatores de risco para a saúde, que devido à exposição prolongada estão frequentemente associados ao desenvolvimento de doenças profissionais que podem impedir os operadores de desempenhar corretamente as suas funções.

Embora o nível de exposição varie de acordo com o processo e a área de operação, verifica-se que os trabalhadores são frequentemente expostos ao **trabalho por turnos**, a **ambientes quentes e húmidos**, a elevados níveis de **ruído**, a **partículas em suspensão** no ar, à inalação de **gases**, ao contacto com **químicos**, a **agentes biológicos**, assim como adotam **posturas inadequadas e esforços excessivos** durante a realização de tarefas (Westberg et al., 2016 ; Heiden et al., 2017 ; Neitzel et al., 2020).

A produção de papel está frequentemente associada à laboração contínua, na qual os trabalhadores operam em turnos rotativos, e em ambientes com condições extremas de calor e humidade, executando diferentes funções que exigem boa comunicação e confiança nos colegas de trabalho (Westberg et al., 2016 ; Arbin et al., 2021).

Há estudos relativamente recentes da *International Agency for Research on Cancer*, que apontam para o facto de, atualmente, se poder considerar o trabalho por turnos como fator que potencia o cancro, uma vez que tem impacto na saúde dos trabalhadores através de distúrbios do sono, do ritmo diurno e da vida social, podendo aumentar o risco de doenças cardíacas e enfartes (Andersson et al., 2013; Eriksson et al., 2021).

A indústria transformadora é considerada uma das mais ruidosas (Probst et al., 2013). Neste setor, verifica-se que muitos trabalhadores são expostos a elevados níveis de ruído que, dependendo do tempo e nível de exposição, podem provocar a perda de audição ou outros problemas de saúde, tais como hipertensão, enfartes e perturbações do sono (Neitzel et al., 2018).

Antes de 1980, a existência de medidas de proteção era escassa. No entanto, através do uso de proteção auditiva, da introdução de salas de controlo e estabelecimento de limites de exposição ao ruído ocupacional recomendáveis e obrigatórios que respeitam as 8h médias de trabalho foi possível reduzir o risco de perda de audição, como comprovam estudos mais recentes (Neitzel et al., 2018; Eriksson et al., 2021).

As principais exposições químicas presentes em fábricas de papel são o pó de madeira e papel, o amianto e os componentes químicos utilizados durante o processo, nomeadamente no *coating* do papel, que podem ser perigosos caso não sejam utilizados e armazenados corretamente (Andersson et al., 2013 ; Westberg et al., 2016 ; Neitzel et al., 2016). Consequentemente, a sua inalação, contacto cutâneo

ou ingestão está principalmente associada a problemas respiratórios e de pele (Probst et al., 2013 ; Andersson et al., 2013).

A produção de papel *tissue* é um processo que está associado à produção de uma grande quantidade de partículas comparativamente com outros tipos de papel, verificando-se diferenças nos níveis de exposição de acordo com o tipo de produto *tissue* que está a ser produzido (Neitzel et al., 2020 ; Neitzel et al., 2022).

As poeiras do papel *tissue* são essencialmente constituídas por fibras de celulose e aditivos inorgânicos e esta exposição tem sido documentada desde 1970, sendo que as áreas da fabricação e da transformação são consideradas as áreas mais críticas (Torén et al., 2020 ; Neitzel et al., 2022).

Apesar do seu efeito incomodativo/irritante para as vias respiratórias e das doenças pulmonares que lhe estão associadas, o pó do papel nem sempre foi visto como um potencial perigo para a saúde dos trabalhadores (Probst et al., 2013 ; Andersson et al., 2020 ; Neitzel et al., 2020).

Ao longo dos anos tem-se verificado uma redução dos níveis de exposição devido à implementação de medidas de controlo de engenharia; porém, a exposição a partículas em suspensão continua a ultrapassar o limite aceitável. Desta forma, torna-se necessário continuar a apostar na regulamentação desta exposição, e em medidas de controlo mais efetivas na indústria (Andersson et al., 2020 ; Neitzel et al., 2020).

Outra preocupação nas fábricas de papel são o risco de desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas devido à execução de tarefas com movimentos repetitivos, à adoção de posturas incorretas ou ao esforço excessivo (Probst et al., 2013 ; Heiden et al., 2017).

As Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) são uma das principais causas de absentismo, sendo que todos os trabalhadores estão sujeitos ao desenvolvimento destas lesões, desde os trabalhadores que realizam as suas tarefas no chão de fábrica, tais como carga/descarga de matérias-primas e operações de máquinas e equipamentos, aos trabalhadores administrativos que desempenham a maior parte das suas funções nos escritórios (Heiden et al., 2017).

Assim, a ergonomia surge como a ciência que se ocupa do estudo das interações entre o ser humano e os elementos de um sistema com o objetivo de otimizar o bem-estar do trabalhador, como também o desempenho do sistema (Zadjafar and Gholamian, 2018).

Nas últimas décadas têm sido desenvolvidos vários estudos sobre métodos de medição de posturas do tronco e dos membros superiores por serem reconhecidas como potenciais riscos para o desenvolvimento de LMERT (Probst et al., 2013 ; Heiden et al., 2017). Os métodos que têm tido mais destaque são o uso de inclinómetros, os questionários de autoavaliação, a observação direta ou avaliação de vídeos e a análise de informação administrativa sobre os trabalhadores (Probst et al., 2013 ; Heiden et al., 2017).

Ainda mais recentemente têm vindo a ganhar notoriedade os métodos baseados em sensores de movimento e aquisição/tratamento automático de sinal através de câmaras e sensores, colocados em pontos estratégicos do corpo, os quais permitem a monitorização contínua e em tempo real da carga física e mental do trabalhador (Fernandes et al., 2023 ; Lind et al., 2023).

Os dispositivos *wearable* consistem em objetos de pequenas dimensões (aparelhos, acessórios ou vestuário com um sistema eletrônico integrado), utilizados para monitorizar a atividade física, e avaliar o desempenho do movimento de segmentos individuais do corpo de acordo com parâmetros fisiológicos e psicofisiológicos (Fernandes et al., 2023).

Alguns dos dispositivos que têm tido maior destaque são: os acelerómetros, muito utilizados para a medição de posturas e movimentos dos braços e tronco; os giroscópios; os magnetómetros; a eletromiografia e a ecocardiografia (Fernandes et al., 2023).

Estes dispositivos apresentam inúmeras vantagens, nomeadamente a facilidade e conforto associados à sua utilização; além disso, o facto de ser uma aplicação de *machine learning* permite obter uma maior exatidão, sendo que também permite reduzir custos comparativamente com os métodos mais tradicionais, uma vez que permite substituir a observação dos peritos no local. Algumas limitações passam pela complexidade da recolha, processamento e segurança da informação (Fernandes et al., 2023 ; Lind et al., 2023).

A escolha do método a utilizar para a avaliação de posturas depende da situação em estudo e deve basear-se na sua capacidade de fornecer resultados de confiança (Waleh Åström et al., 2018). Como tal, para se seleccionar o método mais adequado devem considerar-se vários critérios, nomeadamente o critério custo-benefício, considerando a análise da incerteza associada à estimação custos (Waleh Åström et al., 2018 ; Heiden et al., 2017).

Por outro lado, o ambiente de trabalho (humidade e calor) e a tarefa que o operador desempenha também podem influenciar a viabilidade do método, uma vez que a utilização de determinados equipamentos poderá originar desconforto nos trabalhadores (Heiden et al., 2017).

Embora se verifique uma evolução da mentalidade das organizações no que diz respeito às questões de SST, nem sempre existiu grande preocupação pelas condições de trabalho dos colaboradores (Tuhul et al., 2021).

A cultura de segurança de uma organização consiste num conjunto de valores, normas e regras relacionadas com a segurança, que vai para além dos requisitos legais e que tendem a influenciar o comportamento, e a contrariar a tendência para assumir risco dos trabalhadores (Arbin et al., 2021).

Apesar da importância destas regras, os colaboradores são constantemente confrontados com a tomada de decisões de pequena dimensão que envolvem um *trade-off* entre segurança e produtividade/eficiência (Probst et al., 2013 ; Arbin et al., 2021).

Assim, os trabalhadores tendem a seguir atalhos e a não utilizar os equipamentos de proteção adequados por questões de facilitação e preocupação por realizar a tarefa o mais rápido possível sem paragens demasiado caras e longas. Além disso, os incentivos monetários relacionados com o cumprimento de um determinado nível de produção podem também comprometer a segurança dos trabalhadores (Arbin et al., 2021).

Por outro lado, pode também existir um baixo compromisso e envolvimento por parte dos trabalhadores com as questões de SST devido a aspetos de identidade, uma vez que existe uma tendência para se resistir à mudança e manter hábitos e rotinas. A isso acrescem aspetos de visibilidade horizontal,

ou seja, a forma como se expõem aos colegas de trabalho, não realizando determinadas tarefas, como por exemplo o reporte de AT (Probst et al., 2013 ; Arbin et al., 2021).

O não reporte de AT pode surgir quando se verifica um conflito entre as consequências a curto prazo (e.g.: reação negativa por parte dos colegas ao terem acesso à informação, perda de prêmios e tempo no processo burocrático) e os benefícios a longo prazo (eliminar fatores de risco, diminuir o número de AT e melhorar a segurança e saúde nas organizações) (Probst et al., 2013 ; Arbin et al., 2021). Perante este *trade-off*, a literatura evidencia a importância de estudos que se centrem na identificação de fatores individuais preditivos de comportamentos de segurança e resultados positivos (Probst et al., 2013).

A redução de AT é considerado um desafio para as organizações, pelo que não reportar um acidente pode representar uma barreira ao estabelecimento de um forte clima de segurança, uma vez que a organização não irá tomar conhecimento da sua ocorrência, nem intervir de forma a prevenir futuras ocorrências (Probst et al., 2013).

Desta forma, torna-se necessário alterar o modo como se olha para o trabalho e abordar a SST como uma prioridade. Para tal, têm sido criadas normas e guiões para orientar as organizações a implementar um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho com o objetivo de favorecer a cultura de prevenção de riscos e melhorar as condições de SST (Arbin et al., 2021).

Apesar disso, não é por uma organização ter um SGSST que este se revela efetivamente eficaz. Embora os trabalhadores sejam a principal entidade a beneficiar destes sistemas, a sua implementação pode ser percecionada como uma abordagem forte vertical, originando alguma resistência face às medidas tomadas por parte da gestão de topo, que pode ser manifestada de forma claras (greves e protestos) ou de formas mais subtis (desrespeito de rotinas de trabalho, ceticismo e conversas com os colegas de trabalho) (Arbin et al., 2021).

Para ultrapassar esta resistência e promover a implementação eficaz de um SGSST, é necessária a participação ativa dos trabalhadores e envolvimento de todas as partes interessadas para observar e perceber a forma como os operadores percecionam a segurança no seu local de trabalho, uma vez que as medidas de segurança não devem comprometer o trabalho, mas antes garantir a sua eficácia operacional (Tuhul et al., 2021 ; Arbin et al., 2021).

Além disso, é necessária a aposta na elaboração de procedimentos de trabalho e em conversas, discussões e formação para garantir que as regras de segurança são comunicadas e contextualizadas de forma eficaz (Arbin et al., 2021).

Assim, importância da implementação de um SGSST eficaz prende-se com o objetivo de alcançar a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores, a satisfação e motivação dos trabalhadores, a expandir e aplicar o seu conhecimento de SST por trabalharem num ambiente seguro e, consequentemente, o aumento da produtividade e redução de custos (Probst et al., 2013).

2.3 Síntese do Capítulo

O Capítulo 2 compreende uma contextualização teórica sobre a evolução histórica dos sistemas de gestão de Qualidade, Ambiente e SHO, com maior enfoque nas normas e referenciais sobre a gestão do risco ocupacional e transição da OHSAS 18001:2007 para a ISO 45001:2018.

Em 1979 surgiu a série BS 5750 que estabeleceu diretrizes para a gestão da qualidade. Mais tarde foi publicada a ISO 9001:1987, sendo que em 2015 foi publicada a quinta e mais recente edição. A primeira norma de gestão do ambiente surgiu em 1994 (BS 7750:1994). Em 1996 foi publicada a ISO 14001:1996, revista em 2015. No que diz respeito às normas de SHO, em 1991 foi publicada a Norma HSG65:1991, que mais tarde deu origem à Norma BS 8800. Em 1999 surge a OHSAS 18001, reeditada em 2007 e substituída pela ISO 45001:2018 que introduziu a importância de avaliar as expectativas dos *stakeholders*, a filosofia de identificação de perigos e gestão do risco e gestão de oportunidades.

Foi ainda apresentada uma explicação sobre o Princípio ALARP, que define o nível de risco que é expectável observar no local de trabalho de acordo com três regiões do risco.

Posteriormente, foi feita uma breve revisão de literatura sobre os "Riscos laborais na indústria do papel" através das bases de dados *Scopus* e *Web of Science* e com recurso às seguintes palavras-chave: “*paper mills*”, “*soft tissue*”, “*occupational*”, “*risk*”, “*health*”, “*safety*” e “*ergonomics*”. Com base nesta pesquisa foi possível identificar a Suécia como o país com maior número de estudos sobre os riscos laborais na indústria do papel e concluir que existe um maior número de estudos sobre os riscos para a saúde dos trabalhadores do que sobre a segurança ocupacional.

Por outro lado, constatou-se que os trabalhadores da indústria de papel são frequentemente expostos a trabalho por turnos, a ambientes quentes e húmidos, a elevados níveis de ruído, a partículas em suspensão no ar, à inalação de gases, ao contacto com químicos, a agentes biológicos, assim como à adoção de posturas inadequadas ou esforços excessivos durante a realização das suas tarefas diárias.

METODOLOGIA

O Capítulo 3 tem como objetivo apresentar a metodologia geral utilizada neste trabalho. Numa fase inicial foram realizadas visitas às instalações, as quais permitiram acompanhar os processos e trabalhos através da observação direta e de conversas informais com os trabalhadores. Durante o período de permanência na empresa de 5 meses, foi aplicado o PG 138 (metodologia de análise desenvolvido pela própria empresa em conformidade com os requisitos da Norma ISO 45001:2018) e, por fim, validados os resultados e formuladas propostas de melhoria com a equipa envolvida na supervisão do estudo.

Assim, a primeira secção deste capítulo compreende a descrição do procedimento geral desenvolvido pela The Navigator Company, que foi aplicado na análise de risco (AR) ocupacional da área de Fabricação. De seguida, a secção 3.2 aborda as classificações Europeias harmonizadas para os acidentes de trabalho e as doenças profissionais. Finalmente, na secção 3.3, é abordado o erro humano.

3.1 Procedimento Geral 138 da NVG - The Navigator Company

O Procedimento Geral 138 (PG138) aplicado neste estudo, foi recentemente revisto e atualizado pela própria empresa, com o objetivo explícito de garantir a sua conformidade com os requisitos da ISO 45001:2018, para identificar os perigos, avaliar os riscos associados, e assegurar o tratamento do risco e da oportunidade, em todas as atividades da organização.

Este procedimento sistemático e proativo é transversal e é aplicável a todos os sites e áreas florestais da The Navigator Company. Estabelece níveis de prioridade que permitem a gestão do risco. Na Tabela 3.1, apresenta-se esquematicamente uma breve descrição de cada fase da metodologia para identificação de perigos e avaliação de riscos.

3.1.1 Identificação dos perigos (fatores de risco) e dos riscos associados de acidentes de trabalho e doenças profissionais

A identificação e breve descrição de perigos tem como objetivo o conhecimento dos mesmos no local de trabalho e para os trabalhadores tendo em consideração todas as operações associadas às **atividades** desenvolvidas pelas **áreas** e **processos** da empresa.

Tabela 3.1 - Identificação de perigos e avaliação de riscos
(fonte: The Navigator Company, PG138)

Fluxograma	Descrição
<pre> graph TD Inicio([Início]) --> Novo[Novo perigo/atividade/alteração] Novo --> Ident[Identificação de Perigos] Ident --> Aval[Avaliação de Riscos] Aval --> Revisao[Revisão/criação da MIPAR
(Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos)] Revisao --> Dec1{Risco
Importante ou
Crítico?} Dec1 -- Sim --> Plano[Plano de Ações] Plano --> Reavaliacao[Reavaliação do Risco após
implementação das medidas] Reavaliacao --> Dec2{Risco
eliminado/
reduzido?} Dec2 -- Sim --> Revisao Dec2 -- Não --> Consulta[Consulta aos trabalhadores] Consulta --> Dec3{Inputs para
revisão/alteração
da MIPAR?} Dec3 -- Sim --> Revisao Dec3 -- Não --> Aprovacao[Aprovação da MIPAR] Aprovacao --> Publicacao[Publicação/divulgação da
MIPAR] Publicacao --> Gestao[Gestão dos Riscos] Gestao --> Fim([Fim]) </pre>	Identificação de um novo perigo, ou situação que despoleta uma alteração com impacto nos perigos já identificados. Observação das tarefas/atividades para análise e identificação do perigo, tendo em consideração os atos inseguros, sistemáticos ou pontuais. Após a identificação do perigo é efetuada uma avaliação dos riscos decorrentes desse perigo em termos de probabilidade e severidade. Registo da informação recolhida na fase de Identificação de Perigos e Avaliação dos Riscos com a metodologia definida, considerando o pior cenário possível. Resultante da avaliação, os riscos são classificados como toleráveis, importantes e críticos. É realizado um plano de ações para os riscos classificados como importantes e críticos. Após a implementação das medidas é feita uma reavaliação do risco. Consulta aos trabalhadores para validação da MIPAR (Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Risco), podendo resultar na necessidade de realizar nova identificação. Aprovação da MIPAR pelos Responsáveis/Diretor da Área e trabalhadores afetos à área. Publicação da MIPAR no Sistema de Gestão Documental. Monitorização dos riscos classificados como toleráveis.

O procedimento sugere que os **perigos** podem ser classificados segundo 10 categorias de fatores: **mecânicos** (órgãos de máquinas, ferramentas cortantes, pisos desnivelados); **elétricos** (quadros elétricos e/ou instalação elétrica sem manutenção); **fatores relacionados com a ergonomia** (esforço excessivo, posturas incorretas); **químicos** (exposição a substâncias perigosas, derrames de agentes químicos);

biológicos (exposição a vírus, bactérias, fungos, parasitas); **psicossociais**² (sobrecarga de trabalho, monotonia), **incêndio/explosão** (fugas de material inflamável); **físicos** (ambiente térmico, vibrações, ruído, radiações e iluminação); **naturais** (sismos, seca, inundação); e **processuais** (consumo excessivo de energia, emissões atmosféricas em torres de refrigeração).

Com base nestas categorias de fatores, para caracterizar o perigo foi sempre utilizada uma palavra/verbo com conotação negativa, para dar destaque à condição perigosa, à semelhança do método dos Desvios (Harms-Ringdhal, 2013).

Além disso, a atividade (ou processo) deve ser suficientemente extensa para que seja possível subdividi-la em elementos de trabalho, e assim aumentar o significado da avaliação. Para tal, devem ser consideradas **3 situações** operacionais (Tabela 3.2).

Tabela 3.2 - Situação operacional
(fonte: compilado a partir do PG138, The Navigator Company)

Situação Operacional	Descrição
Situação de Rotina (SR)	Atividade de rotina que ocorre em condições normais da atividade
Situação Ocasional (SO)	Ação efetuada após a detecção de um estado de falha para evitar consequências inaceitáveis e repor a normalidade do equipamento, área ou sistema (situações de manutenção, lavagem ou arranque de processo)
Situação de Emergência (SE)	Incidente particular, que ocorre devido a um desvio das condições normais de trabalho (derrames, incêndios, colapso de estruturas, falhas operacionais e fenómenos naturais), cujas consequências podem ou não, ser significativas para as pessoas, ambiente, equipamentos, ou para a continuidade do processo

3.1.2 Avaliação dos riscos

Para os perigos identificados, são avaliados os respetivos riscos. Esta avaliação é feita pelas equipas locais de SST, sendo sujeita a uma revisão sempre que se verifiquem alterações de qualquer natureza.

Para realizar a avaliação da grandeza do risco, a empresa desenvolveu uma matriz simples (5x5), que conjuga a Probabilidade (P) de ocorrência de um evento de risco (Tabela 3.3) com a Severidade (S) esperada da ocorrência (Tabela 3.4), permitindo a determinação do Grau de Risco ($GR=P \times S$) de acordo com três níveis de risco³ (Tabela 3.5).

² Todos os perigos associados aos Comportamentos Humanos (comportamentos perigosos e erros) foram incluídos nesta categoria a pedido da própria empresa.

³ De referir que a anterior matriz de risco contemplava 4 níveis de risco, mas após uma auditoria externa, realizada no ano de 2022, o auditor externo recomendou 3 níveis de risco para este processo.

A **Probabilidade** refere-se ao número de vezes que pode ocorrer e resulta da combinação de fatores como medidas de controlo implementadas, frequência de exposição dos colaboradores ou do histórico de incidentes conhecidos, dos últimos 3 anos, em todos os *sites* que fazem parte da NVG. O nível de probabilidade deve ser classificado de acordo com o maior grau de lesão ou afetação da saúde expectáveis em função da ocorrência de um evento de risco. Caso a identificação do perigo e consequentes riscos advenham de incidentes passados conhecidos, o nível de probabilidade deve ser classificado de acordo com esse número de incidentes conhecidos, caso este promova um nível de probabilidade superior ao grau de lesão ou afetação da saúde expectável.

A classificação da probabilidade compreende duas fases. Na primeira fase de avaliação, deve-se ignorar o histórico de incidentes e assumir a inexistência de medidas de controlo do risco. Estas devem apenas ser consideradas na fase de reavaliação da grandeza do risco (segunda fase), após a sua implementação.

A **Severidade** expressa a perturbação causada pela ocorrência do risco, de acordo com o nível de lesão ou danos à saúde e danos ao sistema. Ambos os significados devem ser considerados independentemente, tendo mais peso os danos às pessoas que os danos do sistema. Quando as lesões não são relevantes, então, a consideração dos danos materiais deve ajudar a estabelecer prioridades com o mesmo nível de consequências estabelecido para pessoas.

Tabela 3.3 - Fatores de Probabilidade para Avaliação da Grandeza do Risco
(fonte: *The Navigator Company*, PG138)

Probabilidade (P)		
2	Remota	Ocorrência muito pouco provável, com exposição esporádica; ou Ocorrência pouco provável, com exposição contínua ou frequente. - Sem conhecimento de incidentes.
3	Ocasional	Ocorrência pouco provável, com Exposição ocasional; ou Ocorrência provável com exposição esporádica. - Ocorreu pelo menos 1 incidente.
4	Provável	Ocorrência provável com Exposição frequente ou contínua; ou Ocorrência muito provável, com exposição ocasional. - Ocorreram entre 2 a 3 incidentes.
5	Frequente	Ocorrência muito provável, com exposição contínua ou frequente. - Ocorreram mais de 3 incidentes.

Tabela 3.4 - Fatores de Severidade para Avaliação da Grandeza do Risco
(fonte: The Navigator Company, PG138)

Severidade (S)		
2	Negligenciável	Lesões pouco graves (sem tratamentos médicos) ou sem doenças profissionais e/ou danos no sistema insignificantes ou desprezáveis.
4	Marginal	Lesões ou doença profissional com incapacidade temporária ou permanente com percentagem <20% e/ou danos no sistema pouco graves.
8	Crítico	Lesão ou doença profissional com incapacidade permanente com percentagem >20% e/ou perda parcial do sistema (danos moderados).
16	Catastrófico	Morte ou Lesão ou doença profissional com incapacidade permanente com percentagem >50% e/ ou perda considerável do sistema (danos muito graves).

Tabela 3.5 - Grau de Risco
(fonte: The Navigator Company, PG138)

Grau de Risco (GR)					
		Probabilidade			
		2	3	4	5
Severidade	2	4	6	8	10
	4	8	12	16	20
	8	16	24	32	40
	16	32	48	64	80



Risco Crítico



Risco Importante



Risco Tolerável

A valoração do risco é a última etapa deste processo de avaliação e possibilita a classificação do nível de risco (Tabela 3.6) e, conseqüente, decidir o seu tratamento de acordo com prioridades de intervenção e implementação de ações para controlo e mitigação dos riscos.

Tabela 3.6 - Classificação dos riscos
(fonte: The Navigator Company, PG138)

Grau de Risco (GR)	Significado	Grau de intervenção
4 – 12	Tolerável	Não intervir, exceto se uma análise mais precisa o justificar.
16 – 32	Importante	Corrigir e adotar medidas de controlo. A resolver num prazo de até 3 meses.
40 – 80	Crítico	Situação crítica. Correção urgente/ Imediata.

3.1.3 Gestão dos riscos e oportunidades de melhoria

Esta fase tem como objetivo estabelecer, implementar e manter os processos necessários para a redução do nível de risco e eliminação dos perigos, de acordo com a seguinte hierarquia:

- a. Eliminar o perigo
- b. Substituir por processos, operações, materiais ou equipamentos menos perigosos;
- c. Utilizar controlos de engenharia e reorganização do trabalho;
- d. Utilizar controlos administrativos, incluindo formação;
- e. Utilizar equipamentos de proteção individual adequados.

Visando a melhoria do desempenho da SST para os riscos classificados como Risco Crítico e Risco Tolerável, identificam-se **oportunidades** através de um código R&O (Tabela 3.7), tendo em conta as alterações planeadas, políticas, processos e atividades.

Com o intuito de explicitar/demonstrar a conformidade do PG138 com a Norma ISO 45001:2018, a autora desta dissertação fez o mapeamento que se apresenta na Tabela 3.8.

Tabela 3.7 - Descrição e codificação do R&O para a segurança
(fonte: *The Navigator Company*, PG138)

Código	Descrição da Oportunidade
O 01	Projeto de Ergonomia
O 02	Programa de Formação em SST
O 02.1	Programa de Formação em SST: CSIP Interno
O 02.2	Programa de Formação em SST: SEVESO
O 02.3	Programa de Formação em SST: ATEX (Atmosfera Explosiva)
O 02.4	Programa de Formação em SST: TRABALHOS EM ALTURA
O 02.5	Programa de Formação em SST: QUÍMICOS
O 02.6	Programa de Formação em SST: MEDIÇÃO DE GASES
O 02.7	Programa de Formação em SST: LOTO (<i>lockout / tagout procedures</i>)
O 02.8	Programa de Formação em SST: ESPAÇOS CONFINADOS
O 02.9	Programa de Formação em SST: RADIAÇÕES
O 02.10	Programa de Formação em SST: GESTÃO FLORESTAL
O 03	Projeto Decreto-Lei 50/2005 (utilização de equipamentos de trabalho)
O 04	Pilar Comportamental: <i>Safety Walk's</i> , Regras Cardinais e Penalização
O 05	Momentos de Segurança semanais
O 06	Benchmarking Interno

Tabela 3.8 - Mapeamento de funções entre a Norma 45001:2018 e o PG138

Requisito Norma 45001:2018	Capítulo do procedimento	Explicação
1. Objetivo e campo de aplicação Gerir riscos e oportunidades para a SST.	2. Objeto e âmbito Identificar, avaliar e gerir perigos.	Ambos fornecem orientações para o estabelecimento e manutenção de um sistema de gestão da SST através da eliminação dos perigos e minimização de riscos para a SST, tendo como objetivo tirar vantagem das oportunidades de melhoria para a SST.
3 Termos e definições 37 definições	3.1. Definições 17 definições	O PG138 apresenta 17 definições, das quais 7 estão em comum com a Norma 45001:2018 (e.g.: Organização, Parte interessada, Trabalhador, Local de trabalho, Perigo, Risco, Incidente).
5. Liderança e participação dos trabalhadores 5.4 Consulta e participação dos trabalhadores	3. Descrição 3.2 Identificação de perigos e avaliação de riscos	A norma estabelece a necessidade de consulta e participação dos trabalhadores a todos os níveis e funções. Isso inclui a necessidade de identificar as “expectativas” dos trabalhadores e todas as partes interessadas. Nesse sentido, o PG138 satisfaz parcialmente os requisitos da norma, porque envolve os trabalhadores através da sua consulta para validação das MIPAR (Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos).
6. Planeamento 6.1.2.1 Identificação dos perigos	3. Descrição 1. Identificação dos perigos	Ambos afirmam que a organização deve estabelecer, implementar e manter processos para a identificação dos perigos de forma proativa e contínua.
6. Planeamento 6.1.2.2 Apreciação dos riscos para a SST e outros riscos para o sistema de gestão da SST	3. Descrição 2. Avaliação dos riscos	A norma afirma que a organização deve implementar um processo proativo e sistemático para determinar e apreciar os riscos para a SST resultantes dos perigos identificados, e tendo em conta a eficácia dos controlos existentes. O PG138 surge como uma metodologia documentada que permite realizar essa apreciação dos riscos.
6. Planeamento 6.1.2.3 Apreciação de oportunidades para a SST e outras oportunidades para o sistema de gestão da SST	3. Descrição 3.3 Apreciação do Risco e Oportunidades no âmbito da SST	A norma estabelece a necessidade de as organizações implementarem um processo para apreciar as oportunidades para a SST visando a melhoria contínua do desempenho da SST. O PG138 documenta um processo que explicita oportunidades (R&O), tendo em conta as alterações planeadas, políticas, processos e atividades da empresa.
6. Planeamento 6.1.3 Determinação dos requisitos legais e outros requisitos	3. Descrição 3.5 Análise de perigos e avaliação de riscos associados a obrigações de conformidade legal	A norma afirma que a organização deve determinar e ter acesso a requisitos legais atualizados e aplicáveis aos seus perigos e riscos para a SST. Decorrente da obrigação de conformidade legal, o PG138 estabelece a periodicidade com que as MIPAR devem ser revistas. Estabelece também planos de Formação muito concretos, que devem ser aplicados na redução de certos riscos.
6. Planeamento 6.1.4 Planeamento de ações	3. Descrição 3.2 Identificação de perigos e avaliação de riscos	A norma enuncia que a organização deve planejar ações para tratar riscos e oportunidades. O PG138 refere a realização de um plano de ações para os riscos classificados como não aceitáveis.
8 Operacionalização 8.1.2 Eliminação dos perigos e redução dos riscos para a SST	3. Descrição 3. Gestão dos Riscos	Ambos têm como objetivo a implementação de processos necessários para a eliminação dos perigos e redução dos riscos de forma hierárquica.

3.2 Classificações Europeias harmonizadas

Ao procedimento atrás descrito (PG 138), a autora da dissertação integrou três variáveis chave, das definidas na metodologia das Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (Eurostat, 2001). As três variáveis selecionadas são aquelas que melhor caracterizam o acidente propriamente dito e suas consequências, nomeadamente: o “Contacto”, o “Tipo de lesão” e a “Parte do corpo atingida”.

Por outro lado, as doenças profissionais, foram classificadas com base na taxonomia e codificação normalizada do Decreto-Regulamentar nº 76/2007.

Em ambos os casos, há duas grandes vantagens: (1) utilização de nomenclatura harmonizada a nível Europeu, e (2) poder comparar resultados das AAR com o “passado/histórico” dos acidentes ocorridos e das doenças reconhecidas no seio das empresas. Ou seja, com o passar do tempo, vai permitir comparar a distribuição relativa, ou perfil de risco, do “*ante*” (risco avaliado) e do “*post*” (acidente já ocorrido), e avaliar se as AAR são, na prática, um instrumento com fiabilidade para antecipar riscos e ajudar a preveni-los.

3.2.1 Acidentes de trabalho

O projeto desenvolvido pelo Eurostat (2001) surgiu em 1990 e foi desenvolvido com o objetivo de harmonizar as metodologias e os critérios que devem ser aplicados no registo dos dados sobre AT. Para tal, esta metodologia engloba um conjunto de 22 variáveis, 8 das quais foram introduzidas apenas em 2001 para caracterizar as “causas e circunstâncias” do acidente.

A recolha de dados coerentes a nível europeu possibilita o acompanhamento da segurança e saúde no trabalho e avaliar a eficácia da regulamentação no que diz respeito a este tema. A metodologia do Eurostat foi desenvolvida especificamente para codificar os acidentes de trabalho, tornando possível a produção de estatísticas harmonizadas e comparáveis a nível europeu.

Contudo, a utilização da mesma no âmbito da análise de risco, permite que as empresas fiquem familiarizadas com a classificação e terminologia EEAT, o que facilita o reporte de AT, cuja notificação às autoridades é obrigatória.

A aplicação de uma descrição clara, rigorosa e atual, relativa aos acidentes de trabalho torna a própria avaliação de riscos mais consistente, por ser compatível com o sistema europeu. Desta forma, e como já referido, permite a comparação interna entre o “perfil de risco” e o “perfil de sinistralidade”; igualmente importante, permite comparar as estatísticas dos acidentes de trabalho da própria empresa com as estatísticas Nacionais e Europeias da mesma atividade ou setor económico (*benchmarking*).

Esta classificação harmonizada destina-se a todos os estados-membro da União Europeia e outros países que a pretendam utilizar para reportar AT. Para produzir estatísticas agregadas, a Eurostat reúne apenas dados dos acidentes de trabalho mortais (i.e., que resultem na morte da vítima num período de um ano após a sua ocorrência) e dados de acidentes de trabalho não-mortais que provoquem incapacidade para o trabalho de, pelo menos, quatro dias.

A Figura 3.1 mostra a organização dos dados necessários para caracterizar e notificar um AT, de acordo com o sistema EEAT. Em Portugal, o reporte dos AT é efetuado às seguradoras que, por obrigatoriedade legal (Decreto-Lei nº 106/2017 de 29 agosto), enviam os dados relativos aos AT diretamente ao Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP) através de uma plataforma eletrónica.

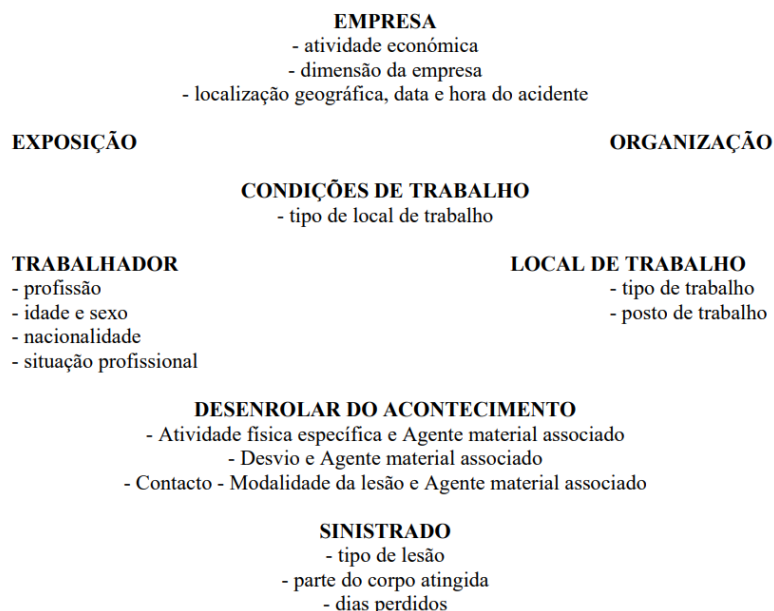


Figura 3.1 - Variáveis EEAT
(Fonte: Eurostat, 2001)

Neste estudo, foi utilizada a classificação harmonizada EEAT para caracterizar o risco de acidente de trabalho com o objetivo de promover a compatibilização de sistemas de análise e registo dentro da NVG. Como referido, os potenciais acidentes foram caracterizados através de três variáveis EEAT: “Contacto”, “Tipo de lesão” e “Parte do corpo”.

A variável “**Contacto**” define a forma como o sinistrado foi lesionado, ou seja, como entrou em contacto com o agente material lesivo. No caso de ocorrerem diversos contactos, o que fica registado é o que provocou a lesão mais grave. Esta variável é codificada por 2 dígitos.

A variável “**Tipo de lesão**” identifica os danos físicos para o sinistrado provocados pelo contacto e ajuda a caracterizar a gravidade. São utilizados 3 dígitos para codificar esta variável.

Por fim, a variável “**Parte do corpo atingida**” indica a parte do corpo que sofreu a respetiva lesão, sendo que nas situações em que várias partes do corpo são atingidas, é indicada a que sofreu a lesão mais grave. Esta variável é codificada por 2 dígitos.

As duas últimas variáveis, além de descreverem o acidente, também podem ajudar a identificar os EPIs mais relevantes.

3.2.2 Doença Profissional

Na presente avaliação de riscos, as DP foram classificadas de acordo com a lista harmonizada constante no Decreto Regulamentar nº 76/2007. Esta lista, organizada pelo código, fatores de risco, doença/manifestação clínica e lista exemplificativa dos trabalhos suscetíveis de provocar a doença, tem como objetivo acompanhar a evolução das ciências médicas, adequando-se às diversas listas homólogas existentes nos estados-membros da União Europeia (UE), e tornar mais eficaz e simplificada a identificação e proteção das doenças profissionais.

3.3 Erro Humano

Como já referido na secção 3.1.1, à MIPAR (metodologia padrão da empresa), foi acrescentada uma nova subcategoria de Perigos/Fatores de Risco que permitisse, de alguma forma, abordar os comportamentos humanos representativos de atos inseguros. Essa subcategoria ficou agregada nos fatores “psicossociais”.

Do ponto de vista do desempenho cognitivo, os atos inseguros ocorrem de várias maneiras, quer na forma de “**erros**”, quer na forma de “**violações de segurança**”. Neste estudo, as respetivas definições e a classificação adotada foi a de Reason (1990; 1997), por estar largamente disseminada na literatura e ter grande aceitação e aplicação prática em métodos de análise no domínio da segurança (e.g.: Jacinto et al, 2010; Jacinto et al., 2011).

Estando o tema amplamente descrito na literatura, apenas se apresenta aqui um resumo do essencial para enquadrar a classificação de Reason na metodologia global usada nesta dissertação.

A Figura 3.2 ilustra a classificação de Reason (1990), estando as respetivas definições resumidas na Tabela 3.9.

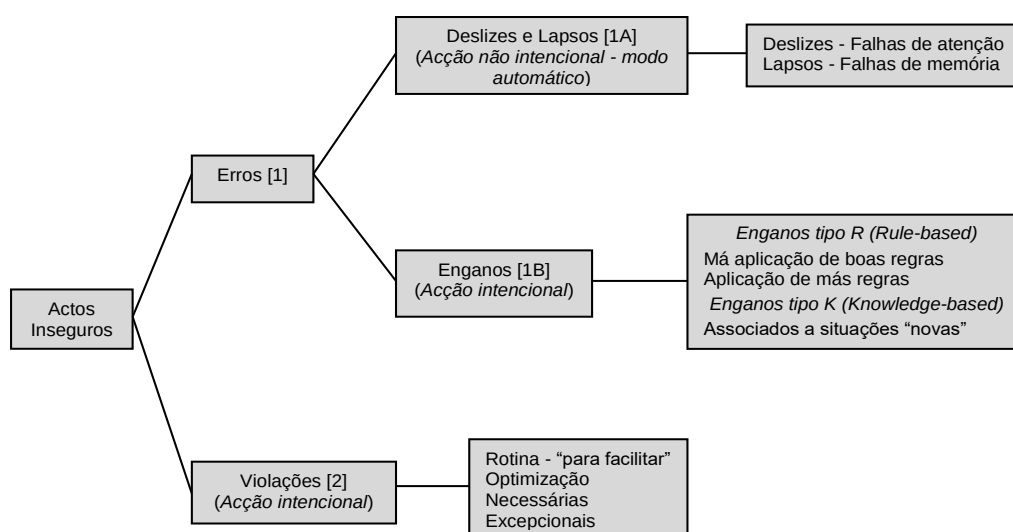


Figura 3.2 - Erro Humano/ taxonomia

(Fonte: Jacinto et al, 2010 – por tradução e adaptação de Reason, 1990, p.207)

Segundo Reason (1990), o “**erro humano**” dá-se quando uma sequência de ações planeadas falha em atingir um determinado resultado intencional, ou porque as ações não correrem como planeado, ou porque o plano (plano mental) era inadequado. A taxonomia é resumidamente explicada na Tabela 3.9.

Tabela 3.9 - Erro Humano e Violações de Segurança
(Fonte: Jacinto et al, 2010 – tradução e adaptação de Reason, 1990; 1997)

Tipologia dos Erros
Deslizes (slips) Ações não intencionais – quase sempre em modo “automático”. Os deslizes estão associados a falhas de atenção/percepção
Lapsos (lapses) Ações não intencionais – quase sempre em modo “automático”. Os lapsos estão relacionados com processos mentais internos, tipicamente envolvendo falhas de memória.
Enganos tipo R (Rule-based mistakes) Ações intencionais – estes erros são “enganos” associados a comportamentos que requerem aplicação de regras/procedimentos. Para caracterizar o desempenho humano neste nível, é preciso averiguar se o procedimento ou regra existe.
Enganos tipo K (Knowledge-based mistakes) Ações intencionais – estes erros são “enganos” ao nível do conhecimento; acontecem quando o trabalhador se vê confrontado com situações novas para as quais não dispõe de regras ou conhecimento aplicável. Estão, por exemplo, associados a dificuldades de diagnóstico.
Tipologia das Violações de Segurança
Violações de rotina Envolvem “ir por atalhos”, seguindo o caminho mais fácil ou mais curto para executar uma tarefa. Estes atalhos podem tornar-se atitudes rotineiras, particularmente em ambientes de trabalho permissivos que toleram comportamentos de risco. Frequentemente, as violações de rotina são incitadas por procedimentos confusos e mal concebidos, ou por normas de trabalho demasiado exigentes que dão ao trabalhador a sensação de complicação desnecessária. Um exemplo típico é desativar a proteção de um equipamento (barreira de segurança), para tornar a tarefa mais fácil e/ou rápida de executar.
Violações de otimização Também se aplicam os termos: “pelo gozo” ou “pela emoção” de o fazer. Refletem o facto de as ações humanas satisfazerem uma diversidade de motivações, algumas delas não relacionadas com aspetos funcionais da tarefa (e.g.: um motorista cujo objetivo funcional é ir do ponto A para B, mas durante esse processo ele/a quer satisfazer o seu “prazer pela velocidade”. Esta tendência para otimizar outros objetivos, externos à tarefa, pode tornar-se parte do “estilo próprio” do indivíduo.
Violações necessárias Nesta situação, o incumprimento é visto como essencial para conseguir fazer o trabalho. Tipicamente, as violações necessárias têm origem em situações especiais e exigentes. Muitas vezes são provocadas por fraquezas organizacionais (e.g.: pressa, falta de pessoal, equipamento que não está disponível, ou ainda trabalho em condições atmosféricas extremas). Em casos raros, poderão ser classificadas como <i>violações excecionais</i> , quando o incumprimento é visto como fundamental (e.g.: tentativa para salvar um colega, ou o património da empresa); em tais situações extremas a pessoa acredita, falsamente, que os benefícios compensam largamente os riscos.

Por outro lado, as “**violações**” são ações deliberadas. Regra geral, uma violação de segurança consiste no desrespeito de regras, procedimentos ou normas de segurança pré-estabelecidas. Desta forma, as violações são deliberadas, uma vez que são feitas conscientemente, mas sem má intenção; não são atos maldosos, e devem ser distinguidos de atos de sabotagem. Nestes últimos, tanto a ação, como os danos foram intencionais e premeditados. A classificação de Reason (1990) considera três grandes categorias de violações.

Sempre que foi possível identificar situações “favoráveis” à ocorrência de erros e/ou violações de segurança, as mesmas foram incluídas na análise de risco efetuada, tendo a potencial “ação humana” sido classificada como se descreveu aqui. De referir que os próprios trabalhadores (ou as suas chefias diretas) foram diretamente envolvidos neste processo, tanto mais que eles são os melhores agentes para ajudar a interpretar/explicar certos “processos mentais”.

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E DO PROCESSO

Neste capítulo apresenta-se uma breve descrição da unidade industrial The Navigator Tissue Ródão, empresa onde se realizou o trabalho conducente à presente dissertação, e que pertence ao grupo NVG. Nas secções 4.1 e 4.2 são expostas a caracterização geral do Grupo e da unidade fabril em estudo, respetivamente. De seguida, é descrita a estrutura de gestão e serviço de SST (Secção 4.3), assim como o processo no qual irá ser realizada a Análise e Avaliação de Risco ocupacional (Secção 4.4). Por fim na secção 4.5 é apresentada uma breve análise de sinistralidade laboral no grupo The Navigator Company, assim como a sinistralidade a nível nacional para as indústrias transformadoras.

4.1 Grupo The Navigator Company

O Grupo The Navigator Company posiciona-se de forma relevante no mercado internacional da pasta e do papel, desempenhando um papel estruturante para a economia nacional através da produção de investigação aplicada, floresta, pasta de celulose, energia renovável, papel e *tissue*.

Reconhecido como uma referência de qualidade no setor em todo o mundo, o Grupo destaca-se como o maior produtor Europeu de papel de impressão e escrita *uncoated woodfree* (UWF) e o sexto maior a nível mundial com uma produção anual de 1,6 milhões de toneladas de papel. Assume também a posição de líder europeu na produção de pasta branqueada de eucalipto (BEKP), integrando na produção de papel cerca de 80% das 1,6 milhões toneladas de pasta que produz por ano.

Relativamente ao negócio do *tissue* produz 130 mil toneladas por ano. Ao longo de 2021, a The Navigator Company continuou a investir na Investigação & Desenvolvimento, com o lançamento de quatro novas gamas: a Naturally Soft, Amoos Aquactive™, Amoos Air Sense™ e uma gama de superabsorção, que surgem no mercado como produtos mais sustentáveis e adaptados à atual realidade.

O Grupo produz ainda anualmente cerca de 2,5 TWh de eletricidade, sendo responsável por cerca de 4% da produção de energia de Portugal e de 52% da energia produzida a partir de biomassa.

A sua estrutura é composta por quatro unidades industriais localizadas em: **Cacia**, responsável pela produção de pasta branqueada de eucalipto; **Figueira da Foz**, que produz pasta branqueada de eucalipto e papeis finos de impressão e escrita não revestidos; **Setúbal**, onde é produzida pasta branqueada de eucalipto e papéis finos de impressão e escrita não revestidos; e **Vila Velha de Ródão**, que produz papel *tissue*, convertido em produto acabado para uso doméstico e profissional.

A Figura 4.1 apresenta a distribuição nacional de colaboradores do grupo nas quatro unidades industriais, nos escritórios de Lisboa e nos Viveiros Aliança.

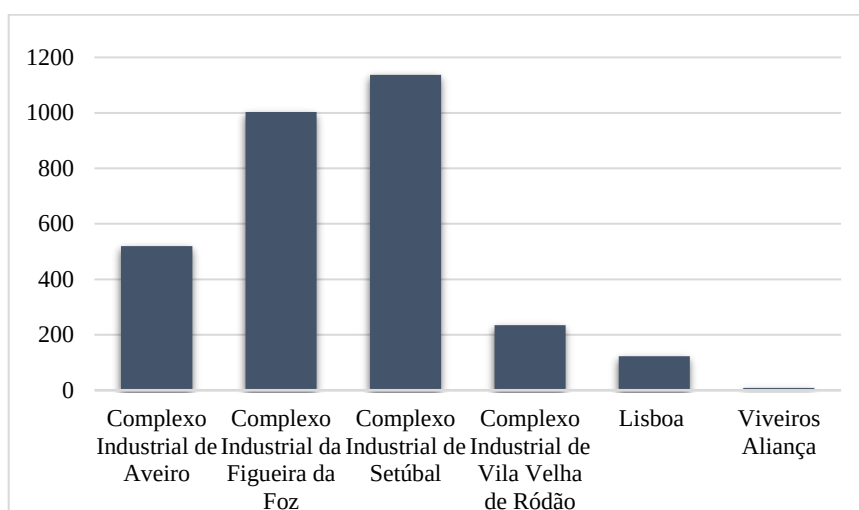


Figura 4.1 - Distribuição nacional de colaboradores do grupo NVG

Desta forma, os seus produtos têm como destino aproximadamente 130 países presentes nos cinco continentes, com destaque para a Europa e EUA, alcançando assim ampla presença a nível internacional.

Na Figura 4.2 é possível verificar-se a dimensão do grupo The Navigator Company em Portugal e a nível mundial.



Figura 4.2 - Complexos industriais e subsidiárias comerciais da The Navigator Company

4.2 Caracterização da The Navigator Tissue Ródão

A The Navigator Tissue Ródão, antiga AMS BR Star Paper S.A., caracteriza-se por uma unidade industrial localizada em Vila Velha de Ródão, que pertence ao grupo The Navigator Company desde 2015, tendo sido adquirida com o objetivo de diversificar a atividade com a entrada no mercado de papéis para uso doméstico e industrial.

Trata-se de uma fábrica que integra oito linhas de transformação e duas máquinas de produção de papel, adquiridas nos anos de 2009 e 2015, respetivamente. O processo de trabalho é maioritariamente automatizado e de fluxo contínuo, o que confere uma capacidade produtiva de 60 mil toneladas de papel

tissue, convertido em produto acabado. Na Figura 4.3, encontram-se ilustrados os principais produtos e marcas do papel *tissue* produzidos pela NVG.



Figura 4.3 - Principais produtos e marcas de papel *tissue* da The Navigator Tissue Ródão.

A The Navigator Tissue Ródão emprega um total de 230 colaboradores internos, predominando o género masculino. Para dar resposta às necessidades do mercado, a NVG recorre ainda pontualmente à contratação de trabalhadores temporários.

Atualmente é a fábrica de *tissue* mais eficiente da Península Ibérica e a segunda na Europa, ligada por pipeline ao produtor de pasta de papel, o que permite ganhos de economia e eficácia do processo, e uma redução de impactos ambientais.

A Navigator Tissue Ródão está certificada desde 1989 pela Norma NP EN ISO 9001 relativo ao Sistema de Gestão da Qualidade. O Sistema de Gestão Ambiental da NVG foi certificado em 1999 pela Norma NP EN ISO 14001. Em 2005 obteve a certificação do Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho em conformidade com a OHSAS 18001, tendo já feito a transição para a NP EN ISO 45001. A empresa é abrangida pela diretiva ATEX⁴.

4.3 Estrutura da gestão e serviço SST

A saúde, segurança e bem-estar são valores de extrema importância para a NVG, uma vez que o estabelecimento de uma cultura de Saúde e Segurança é determinante para aumentar a motivação dos colaboradores e, consequente, aumentar a produtividade e competitividade. Para além disso, permite a diminuição da ocorrência de acidentes e doenças profissionais e uma redução dos custos, o que terá um impacto positivo nos resultados.

⁴ Apesar do risco de atmosferas explosivas, a empresa não está abrangida pela diretiva SEVESO porque não atinge as quantidades mínimas de substâncias perigosas previstas pela mesma.

Desta forma, a NVG tem investido em meios e recursos para fornecer a todos os colaboradores as ferramentas e competências técnicas necessárias para trabalhar de acordo com a ótica da prevenção de acidentes.

A área da Segurança desempenha, assim, um papel fundamental no que toca à sensibilização de todos os colaboradores para que estes conheçam e respeitem a legislação, normas e recomendações internas sobre a segurança e saúde do trabalho.

No entanto, no decurso das atividades operacionais diárias verificam-se situações que conduzem a danos pessoais e materiais. Desta forma, a área de Segurança é também responsável pelo estudo dos riscos a que os trabalhadores estão sujeitos, investigação das causas dos acidentes e incidentes e respetiva implementação de medidas preventivas numa ótica de constante aprendizagem e evolução.

A The Navigator Tissue Ródão tem 1 responsável da segurança e 1 técnico (externo).

No âmbito da Agenda 2030, em 2021 foi aprovada uma nova estratégia Missão Zero (2021-2023) para a Saúde e Segurança que tem como objetivo atingir a Meta Zero Acidentes através da melhoria contínua.

Para tal, foram estabelecidos três objetivos. O primeiro centra-se em alcançar um **índice de frequência** ≤ 2 (este índice mede o número de acidentes com baixa por milhão de horas-homem trabalhadas) em 2030 (assumindo colaboradores internos e externos). Para a monitorização do cumprimento deste objetivo foi estabelecida a meta intermédia de, em 2022, se alcançar um índice de frequência de 4.

Outro objetivo envolve o desenvolvimento de um **programa de Saúde Ocupacional** até 2030, tendo como meta alcançar um índice de capacidade para o trabalho (ICT) de 45% até 2030. Pretende-se também alcançar uma avaliação de satisfação dos colaboradores $> 95\%$. No ano de 2021 verificou-se um ICT de 38,9%, o que representa um ligeiro decréscimo comparativamente com o ano de 2020 (40,04%). Este indicador, baseado num instrumento do tipo inquérito, relaciona-se com a exigência física e mental do trabalho e com o estado de saúde e recursos do trabalhador, pelo que os resultados poderão ter sido influenciados negativamente por questões de ansiedade, doença e absentismo decorrentes da pandemia. Relativamente à satisfação dos colaboradores, a meta estabelecida foi superada com o alcance de 98,8%.

O terceiro objetivo centra-se no **desenvolvimento do eixo ergonomia**, tendo como objetivo a intervenção em 100 postos de trabalho até 2030. Em 2021 verificou-se a intervenção num total de 32 postos de trabalho.

A NVG aposta em várias iniciativas de sensibilização, tais como o mês da Segurança (abril) e o mês da Saúde (outubro). Para além disso, são realizadas ações de formação, sendo possível destacar a formação de integração de novos trabalhadores, na qual são abordados os vários riscos e medidas de prevenção inerentes à unidade industrial. Igualmente relevante é a formação no Cartão de Segurança da Indústria Papeleira (CSPI) que aborda os riscos inerentes às atividades do setor.

4.4 Processo produtivo em estudo

O processo de fabricação de papel *tissue* é bastante complexo e varia de acordo com o tipo de papel que está a ser produzido. O papel *tissue* está na origem da produção de papel higiênico, rolos de cozinha, guardanapos, toalhas de mão, lenços de bolso e faciais, e outras toalhas. Este é um papel de baixa gramagem, que pode variar entre 10 e 40 g/m² e, por estar direcionado para a higiene doméstica e sanitária, trata-se de um papel macio, flexível e com capacidade de absorção. Por fim, este tipo de papel pode ainda ser texturizado através de um processo de grofagem.

A área da unidade fabril onde incide esta Análise e Avaliação de Risco denomina-se por Fabricação. Nesta área ocorre a preparação de pastas, formação da folha de papel, prensagem, secagem e formação de bobine que, posteriormente, pode ser rebobinada e/ou embalada. Na fabricação, é também realizado o armazenamento de fardos de celulose e de bobines não conformes.

Assim, é possível dividir a fabricação em três principais zonas: (i) preparação de pasta, (ii) máquinas de papel e (iii) rebobinadora.

A zona de preparação de pastas é constituída pelo armazém, onde são armazenados os fardos de celulose (Figura 4.4) e as bobines rejeitadas por motivos de qualidade (Figura 4.5) que, posteriormente, são transportados até ao tapete de preparação de pastas, conforme apresentado na Figura 4.6. O transporte nesta zona é realizado essencialmente através de empilhadores de pinças ou garfos, dependendo do tipo de carga que está a ser transportada. Antes de os fardos entrarem no *pulper*, máquina responsável pela diluição dos fardos com água, é necessário proceder-se ao corte de arames.

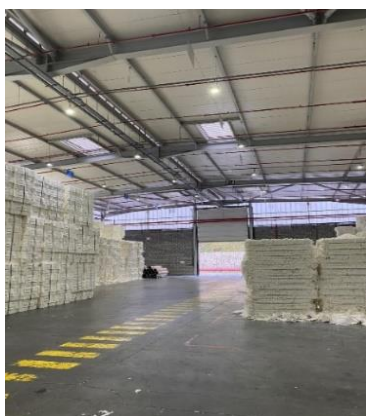


Figura 4.4 - Fardos de celulose no armazém de preparação de pastas



Figura 4.5 - Bobinas não conformes no armazém de preparação de pastas



Figura 4.6 - Tapete de preparação de pastas

Relativamente à zona das duas máquinas de papel, verifica-se que a máquina de papel 2 (mp2) é mais recente e, por isso, mais automatizada do que a máquina de papel 1 (mp1) e não possui rebobinadora, pelo que são necessários menos operadores para o seu controlo.

O controlo das máquina de papel é feito através da sala de comando (Figura 4.7), que se localiza entre a mp1 e a mp2 para garantir que os operadores têm visibilidade direta para ambas as máquinas.



Figura 4.7 - Sala de comando da mp2

Por fim, a zona da rebobinadora é constituída pelos desenroladores (Figura 4.8), pela calandra, pelo grupo de corte, pelo sistema de remoção de *trims*⁵, pelo enrolador de bobines (Figura 4.9) e pela máquina automatizada HST responsável pelo embalamento das bobines (Figura 4.10).



Figura 4.8 - Rebobinagem de bobines



Figura 4.9 - Produção de bobine com as características especificadas



Figura 4.10 - Máquina HST de embalamento

⁵ Designa as aparas laterais, ou corte das aparas.

No total, existem 5 turnos com 8 trabalhadores responsáveis pela laboração contínua. Cada turno é constituído por um supervisor, dois operadores de máquina, dois ajudantes de máquina, um polivalente, um rebobinador e um preparador de pastas. Cada operador, responsável pelas diferentes funções, opera de forma alternada, por turnos, em cada semana.

A Figura 4.11 apresenta esquematicamente o processo para produção de papel *tissue*.

Na fase inicial do processo, aquando da preparação da pasta, esta pode ser de fibra longa, que confere resistência ao papel, ou pode ser de fibra curta, que dá volume e suavidade. A base da pasta resulta da combinação entre fibras virgens de celulose e fibras de papel que é reaproveitado das quebras na máquina e dos *trims* que resultam do ajuste da largura da folha.

Ao longo desta fase são também adicionados aditivos (colas, cargas minerais, controladores de pH e corantes), que permitem obter as características pretendidas. A constituição percentual da mistura irá depender da finalidade do papel a ser produzido e das exigências do cliente.

A pasta de fibra curta que a Navigator utiliza chega à fábrica por *pipeline* (pasta líquida) através do produtor de pasta de papel vizinho, ou através do carregamento em camiões de fardos de 250 kg (pasta seca), enquanto a pasta de fibra longa é unicamente carregada em forma de fardos.

A matéria-prima seca é colocada no tapete rolante e é desagregada no *pulper*, dando origem a uma pasta que alimenta os tanques de pasta de fibra curta ou de fibra longa.

No tanque de mistura, é feita a junção das fibras longa, curta e de quebras, a qual é posteriormente transferida para o tanque de cabeça de máquina. De seguida, esta mistura é submetida a um processo de refinação, que permite aumentar a resistência do produto final.

Por fim, a pasta de papel é submetida a um processo de mistura e diluição com água através da máquina *Fan Pump*. Antes de entrar na máquina, a suspensão fibrosa é ainda sujeita a uma depuração num crivo que elimina alguns detritos de menores dimensões. Nesta etapa, a água desempenha um papel fundamental, uma vez que permite a homogeneização de todos os constituintes que, distribuídos de forma aleatória e homogénea, irão dar origem à folha de papel. Assim, toda a água envolvida no processo é reciclada. O mesmo se verifica para a pasta de celulose.

Embora as operações da primeira etapa envolvam uma quantidade de água bastante elevada, as etapas que ocorrem na máquina de papel têm como principal objetivo remover a água da mistura resultante do circuito de preparação de pasta.

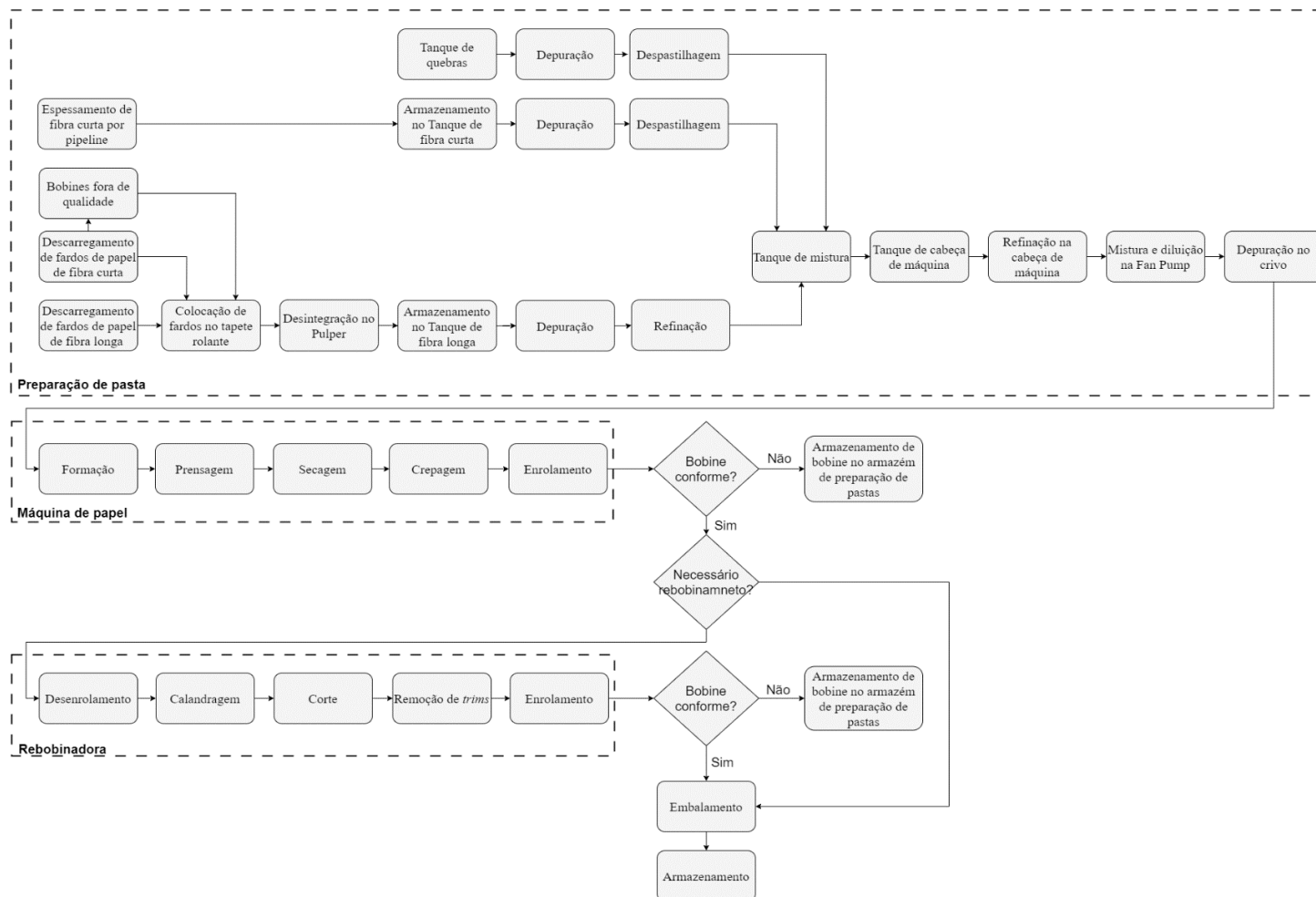


Figura 4.11 - Processo de produção de papel *tissue*
(Fonte: autoria própria)

Assim, e conforme representado na Figura 4.12, as máquinas de papel *tissue* podem ser divididas em quatro secções principais: (i) formação, (ii) prensagem, (iii) secagem e (iv) enrolamento.

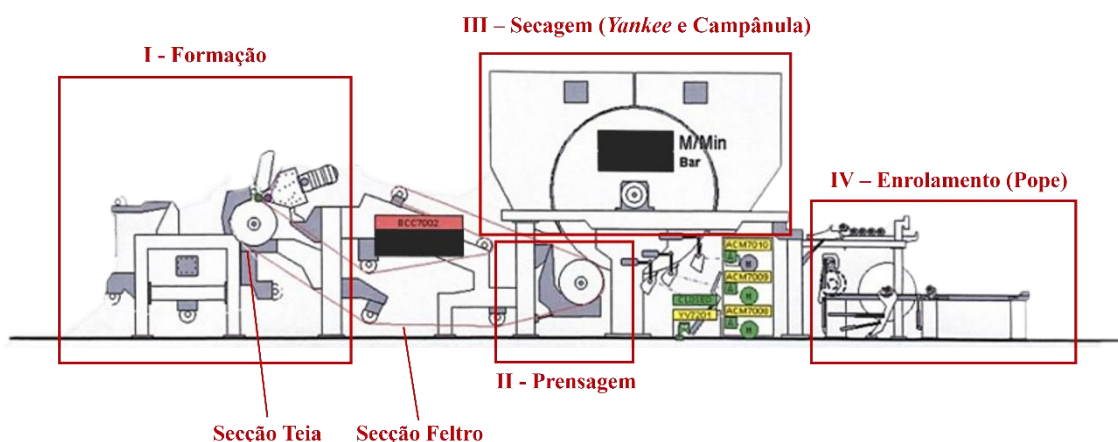


Figura 4.12 - Secções da Máquina Papel *Tissue* 1
(Fonte: autoria própria)

Na fase de formação da folha de papel, a mistura final da pasta de celulose diluída chega à máquina através do circuito de aproximação da máquina e é distribuída através da caixa de chegada (cabeça da máquina), em forma de jato (Figura 4.13), sobre o rolo formador, de modo uniforme e homogêneo para evitar agrupamentos. O rolo formador é constituído pelo feltro e teia que têm a largura da máquina.

A teia tem como função a drenagem de uma parte significativa da água, sendo que o transporte da folha de papel ocorre através do feltro. Esta é uma etapa de extrema importância, uma vez que garante que as características de qualidade do papel são respeitadas.

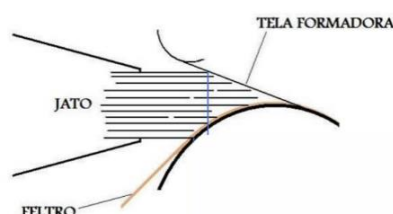


Figura 4.13 - Projeção da pasta de papel em forma de jato
(Fonte: Campos, 2012)

De seguida, o papel é transportado até à prensa, que tem como objetivo a remoção de água da folha de papel por ação mecânica antes de esta ser submetida à secagem por calor. É essencial que, nesta fase, a humidade da folha seja a mais baixa possível devido ao alto custo de remoção de água através da evaporação.

A pressão no ponto de contacto entre a prensa e o secador *yankee* permite a uniformização do perfil a toda a largura da folha. Devido à pressão e à diferença de temperatura entre a superfície húmida da prensa e a superfície quente do secador, a folha deixa o feltro e segue colada à superfície do secador.

O *yankee*, que pode atingir temperaturas até 500°C e apresenta um diâmetro de aproximadamente 5 metros, promove a secagem da folha de papel. Nesta altura, dá-se a pulverização de três produtos na

superfície do *yankee*: o *release* que ajuda a descolar a folha, o *coating* que ajuda na adesão da folha ao secador e confere características ao papel, e o fosfato que forma uma camada protetora da superfície. Para ajudar este processo de secagem, existe ainda a campânula que projeta na folha ar quente e aspira ar húmido resultante da secagem.

Após a secagem, a folha de papel é destacada do cilindro através de um conjunto de lâminas compostas pela lâmina de crepe, limpeza e destacadora. A lâmina de crepe (Figura 4.14) confere as últimas propriedades ao papel *tissue*, dando-lhe volume e textura. Por fim, a folha é projetada e enrolada na pope em torno de um mandril, sendo formadas bobines até quatro toneladas.

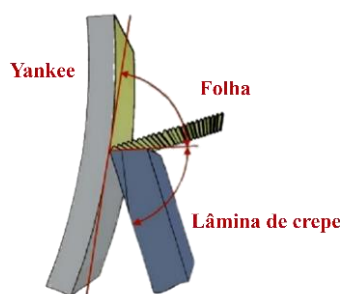


Figura 4.14 - Crepagem da folha de papel
(Fonte: Campos 2012)

No fim da máquina de papel, a bobine pode ser transportada através de uma ponte rolante para a zona de embalagem, onde é embalada em filme plástico, para posterior armazenamento e venda ao cliente final, ou então é submetida à operação da rebobinadora.

A rebobinadora permite rebobinar uma, duas, ou três bobines, e é criada uma bobina com as características especificadas para posteriormente ser utilizada nas linhas de transformação de produto acabado.

Através da pressão exercida pela calandra, a folha de papel adquire uma superfície mais lisa, uniforme e suave. O grupo de corte, constituído por 13 lâminas circulares, é responsável pelo corte das bobines finais de acordo com as dimensões requeridas. Neste processo, ocorre a formação de papel excedente (*trims*), que é automaticamente aspirado pelo sistema de aspiração e que encaminha o papel para o *pulper* de quebras para ser desintegrado e reincorporado no processo.

O transporte de bobines de produto acabado para o armazém é realizado através de empilhadores de pinças.

Durante o processo, os efluentes resultantes do processo fabril são direcionados para a Estação de Tratamentos de Águas Residuais (ETAR) onde, através de um conjunto de processos físicos, químicos e biológicos se remove a matéria orgânica poluente, garantindo que este respeita os parâmetros legais exigidos. De entre as atividades que os trabalhadores realizam neste local destacam-se:

- A recolha de amostras de efluente ou lamas (Figuras 4.15, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19);
- O controlo remoto do funcionamento da instalação a partir da sala de controlo (Figura 4.20);
- Trabalhos de carga e descarga implicando a movimentação de veículos e contentores (Figura 4.21);

- Alimentação de tanques com produtos químicos agressivos (Figura 4.22);
- As inspeções, a manutenção e limpeza de equipamentos (que podem envolver o manuseamento de produtos químicos agressivos, trabalhos em altura, trabalhos de soldadura, entre outros).



Figura 4.15 - Ponto de recolha de amostra do afluente bruto



Figura 4.16 - Ponto de recolha de amostra efluente de saída da 1ª DAF



Figura 4.17 - Ponto de recolha de amostra dos três estágios do reator biológico MBBR



Figura 4.18 - Ponto de recolha de amostra do efluente de saída do MBBR



Figura 4.19 - Ponto de recolha de amostra no tanque de efluente final tratado

Os operadores realizam ainda trajetos a várias salas, nomeadamente: a sala dos queimadores, onde são feitas as medições de contagem do gás; a sala das caldeiras, onde é feito o controlo da caldeira e descalcificador; a sala dos químicos; a sala dos condensados, onde estão os medidores de químicos (*coating*, *release* e fosfato); sala do vácuo, onde estão as bombas; a sala das lâminas, onde são armazenadas as lâminas novas; e a sala HST de corte de tubos de cartão.



Figura 4.20 - Sala de controlo da ETAR



Figura 4.21 - Zona de contentores de lama



Figura 4.22 - Zona de alimentação de tanques com químicos

Ao longo do processo, são realizadas inspeções visuais das características do papel. Para além disso, são ainda recolhidas amostras de água, das pastas de papel e papel das bobines com o intuito de avaliar as suas características e verificar se estas respeitam as características especificadas. Estes testes de produto são realizados no laboratório da área da fabricação pelos colaboradores intervenientes no processo que receberam formação específica para a execução deste controlo de qualidade.

Para o controlo das características de pastas e água de processo, é medido o grau de refinação, o pH, a carga iónica e a condutividade. O estudo do produto do papel é realizado para analisar características como a gramagem, a espessura, a resistência em seco, a resistência em húmido e o grau de brancura.

4.5 Análise de sinistralidade

Neste subcapítulo é apresentada uma breve análise de sinistralidade laboral. Na primeira secção é realizada a caracterização da sinistralidade do grupo The Navigator Company. A segunda secção faz o enquadramento da empresa de acolhimento no panorama nacional das indústrias transformadoras.

4.5.1 Sinistralidade da The Navigator Company

Os indicadores utilizados para monitorizar a sinistralidade da empresa são o índice de frequência (Equação 4.1) e o índice de gravidade (Equação 4.2)⁶.

$$\text{Índice de frequência} = \frac{N^{\circ} \text{ de acidentes}}{N^{\circ} \text{ de horas efetivamente trabalhadas}} \times 1\,000\,000 \quad (\text{Equação 4.1})$$

⁶ NOTA: a NVG calcula a “gravidade” com “1.000 horas trabalhadas”, para ter um número mais significativo e fácil de interpretar, apesar deste indicador ser referido por “milhão de horas trabalhadas” na 16ª Resolução da OIT (1998).

$$\text{Índice de gravidade} = \frac{\text{Nº de dias continuados perdidos devido a acidente}}{\text{Nº de horas efetivamente trabalhadas}} \times 1\,000 \quad (\text{Equação 4.2})$$

O Índice de frequência representa o número de acidentes com baixa por milhão de horas-pessoa trabalhadas. O Índice de gravidade representa o número de dias de calendário (dias continuados) perdidos por mil horas-pessoa trabalhadas.

Na Tabela 4.1, são apresentados os dados publicados dos últimos três anos consecutivos relativos ao número de acidentes de trabalho, índices de frequência e gravidade.

Tabela 4.1 - Dados de sinistralidade da empresa NVG, nos últimos 3 anos
(Fonte: relatórios internos)

Ano	AT	Índice de frequência	Índice de gravidade
2019	103	7,8	458,9
2020	195	8,2	244,0
2021	147	6,6	354,1
Média no Triénio	148	7,5	352,3

Com base nos dados apresentados, verifica-se uma variação flutuante entre 100 e 200 AT, com uma média no triénio de 148. Em 2020, ano marcado pela pandemia de COVID-19 e pela implementação de um plano de contingência, ocorreram 195 AT. De acordo com a empresa, este aumento é justificado não só pelo estado de ansiedade e *stress* que afetaram a atenção e concentração dos trabalhadores na realização de algumas tarefas, como também pelo distanciamento social que afetou a regularidade das reuniões diárias de segurança.

A evolução do índice de frequência e de gravidade segue a mesma tendência flutuante que o número total de AT. Através desta análise, é possível constatar que o índice de frequência obtido em 2021 (6,6) ficou longe do objetivo traçado pela empresa para 2022 (4). Embora se tenha verificado uma diminuição entre o ano de 2021 (6,6) e 2020 (8,2), a empresa considera que o resultado de 2021 se deve a um significativo número de lesões músculo-esqueléticas (LMERT), pelo que se torna fundamental o atual reforço do Projeto de Ergonomia e acompanhamento por parte da equipa de Saúde Ocupacional que já se encontra em curso.

Comparando a média do triénio relativo ao índice de frequência (7,5) e ao índice de gravidade da Navigator (352,3), constata-se que estas são inferiores tanto à média nacional como ao valor do setor da indústria transformadora.

Atualmente, não existem dados estatísticos disponíveis relativos ao Subsetor C.17, onde se insere a empresa em estudo, o que limita a presente comparação de sinistralidade, tornando apenas possível a comparação com o Setor C. Este grande setor engloba vários subsectores (24), pelo que os resultados comparados não correspondem a realidades que sejam diretamente comparáveis, uma vez que a The Navigator Company representa apenas uma parte das indústrias transformadoras (Setor C).

Por outro lado, a empresa em estudo não utiliza a taxa de incidência como indicador para estudar a sinistralidade, pelo que não se torna possível a sua comparação com os valores gerais do setor em que a empresa se insere.

4.5.2 Sinistralidade nas Indústrias Transformadoras em Portugal

Nesta subsecção (4.5.2) apresenta-se o panorama da sinistralidade laboral no âmbito das Indústrias Transformadoras nacionais, com o intuito de fazer um breve enquadramento genérico da sinistralidade da empresa estudada. Contudo, realça-se que este enquadramento é meramente ilustrativo, uma vez que o Setor C (das Indústrias Transformadoras) engloba 24 Divisões, ou atividades transformadoras, com perfil de risco muito diversificado.

A Classificação das Atividades Económicas (CAE-Rev.3), publicada pelo Instituto Nacional de Estatísticas (INE), identifica e categoriza de forma coordenada e coerente as atividades económicas portuguesas em articulação com a Nomenclatura das Estatísticas das Atividades Económicas na Comunidade Europeia (NACE-Rev.2) e das Nações Unidas (CITA-Ver.4), permitindo a comparabilidade estatística a nível nacional, comunitário e mundial.

O sistema de codificação adotado na CAE-Rev.3 divide-se em duas partes: uma alfabética, que indica a secção, e outra numérica, com quatro níveis (Divisão, Grupo, Classe e Subclasse).

Conforme se mostra nas Figuras 4.23 e 4.24, a empresa The Navigator Company pertence ao Setor de atividade C - Indústrias Transformadoras e à Divisão 17 - Fabricação de pasta, de papel, cartão e seus artigos. Desta forma, o subsector de atividade económica (CAE) é o C.17, de acordo com o código CAE-Rev.3.

CAE-Rev.3		
SECÇÃO	DESIGNAÇÃO	RELAÇÃO SECÇÃO/DIVISÃO
A	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	01+02+03
B	Indústrias extractivas	05+06+07+08+09
C	Indústrias transformadoras	10+11+12+13+14+15+16+17+18+ 19+20+21+22+23+24+25+26+27+ 28+29+30+31+32+33

Figura 4.23 - Lista das secções e subsecções e suas relações com as divisões
(Extraído da CAE Revisão 3, 2007)

CAE-Rev.3		
DIVISÃO	DESIGNAÇÃO	SECÇÃO
01	Agricultura, produção animal, caça e actividades dos serviços relacionados	A
02	Silvicultura e exploração florestal	A
03	Pesca e aquicultura	A
05	Extracção de hulha e lenhite	B
06	Extracção de petróleo bruto e gás natural	B
07	Extracção e preparação de minérios metálicos	B
08	Outras indústrias extractivas	B
09	Actividades dos serviços relacionados com as indústrias extractivas	B
10	Indústrias alimentares	C
11	Indústria das bebidas	C
12	Indústria do tabaco	C
13	Fabricação de têxteis	C
14	Indústria do vestuário	C
15	Indústria do couro e dos produtos do couro	C
16	Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, excepto mobiliário; fabricação de obras de cestaria e de espartaria	C
17	Fabricação de pasta, de papel, cartão e seus artigos	C

Figura 4.24 - Lista das divisões e suas relações com a secção
(Extraído da CAE Revisão 3, 2007)

A Divisão 17 da Secção C identifica ainda outras subdivisões. Assim, a empresa em estudo pertence ao Grupo 172, Classe 1722 e Subclasse 17220, sendo identificada pelo CAE - 17220 (Figura 4.25).

DIVISÃO*	GRUPO*	CLASSE**	SUBCLASSE	DESIGNAÇÃO
17	171			Fabricação de pasta, de papel, cartão e seus artigos
				Fabricação de pasta, de papel e cartão (excepto canelado)
	172	1711	17110	Fabricação de pasta
		1712	17120	Fabricação de papel e de cartão (excepto canelado)
				Fabricação de papel e de cartão canelados e de artigos de papel e de cartão
		1721		Fabricação de papel e de cartão canelados e de embalagens de papel e cartão
			17211	Fabricação de papel e de cartão canelados (inclui embalagens)
			17212	Fabricação de outras embalagens de papel e de cartão
		1722	17220	Fabricação de artigos de papel para uso doméstico e sanitário
		1723	17230	Fabricação de artigos de papel para papelaria
		1724	17240	Fabricação de papel de parede
		1729	17290	Fabricação de outros artigos de pasta de papel, de papel e de cartão

Figura 4.25 - Grupo, Classe e Subclasse da Divisão 17
(Extraído da CAE Revisão 3, 2007)

Ao longo dos últimos dez anos, tem-se verificado uma diminuição do número de acidentes de trabalho (AT) na indústria transformadora em Portugal (Figura 4.26), possivelmente associada a uma evolução positiva da cultura de segurança e responsabilidade partilhada perante a identificação, avaliação e redução do risco.

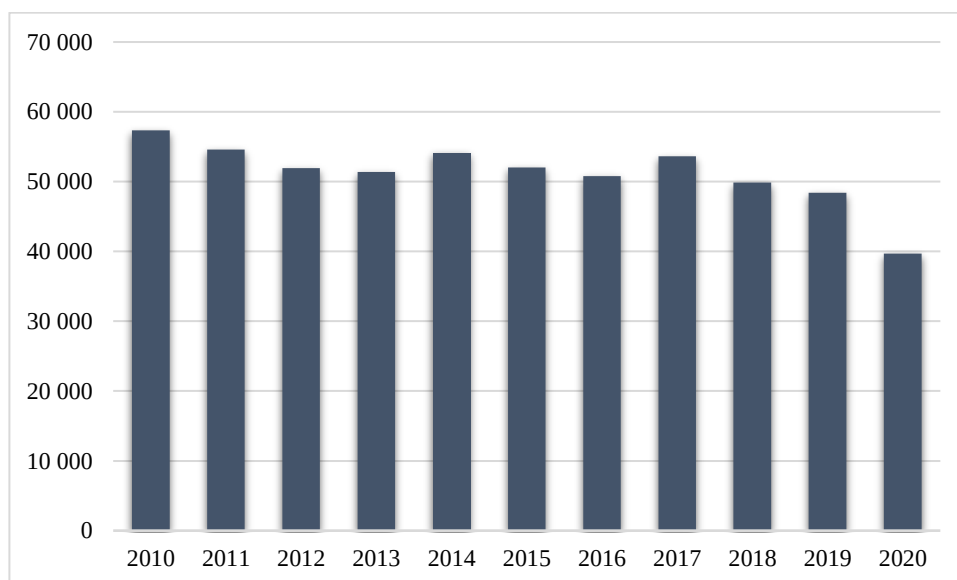


Figura 4.26 - Evolução dos acidentes de trabalho na indústria transformadora entre 2010 e 2020
(Fonte: GEP, 2023)

A Tabela 4.2 apresenta uma breve caracterização dos principais indicadores nacionais, mostrando o peso relativo do Setor C, do Subsetor C.17 e C.1722 para os acidentes ocorridos nos anos de 2020, segundo as estatísticas globais mais recentes da sinistralidade laboral a nível nacional (GEP, 2023).

Tabela 4.2 - Sinistralidade do Setor C, relativa ao ano de 2020, em Portugal
(GEP, 2023 – documento relativo aos AT ocorridos em 2020)

	Acidentes Não Mortais		Acidentes Mortais		Taxa de frequência	Nº dias perdidos	Taxa de gravidade
	AT	Taxa de incidência (AT/100 000 trab)	AT	Taxa de incidência (AT/100 000 trab)			
Total (Portugal)	155 917	3 238,7	131	2,7	17,80	4 389 303	395,96
Setor C	39 691	4 855,8	17	2,1	27,8	990 062	541,05
Subsetor C.17	692	3900,4	0	0	(a)	(a)	(a)
Subsetor C.1722	76	(a)	0	0	(a)	(a)	(a)

(a) Sem informação. Não existem dados publicados sobre a Taxa de incidência, Taxa de frequência, o Nº de dias perdidos e a Taxa de gravidade.

A Indústria transformadora, como um todo, é um setor com um grande contributo e peso para a sinistralidade global. Este setor apresenta o maior número absoluto de AT não mortais, assim como o maior número de dias perdidos. Porém, no que diz respeito à sinistralidade que resulta na morte do trabalhador, o setor da Construção é aquele que tende a apresentar valores mais elevados, apresentando a Construção uma taxa de incidência de AT-mortal da ordem dos 12,1 AT/100 000 Trabalhadores (GEP, 2020). É ainda importante realçar que na indústria transformadora predominam trabalhadores do sexo masculino, pelo que o número de AT reportados tem maior incidência neste género.

Embora se tenha verificado uma diminuição da taxa de incidência em 2020⁷ comparativamente aos anos de 2018 e 2019, as indústrias transformadoras continuam a apresentar uma taxa de incidência superior à média nacional total, o que reflete um maior risco para a ocorrência de acidentes de trabalho.

Segundo o GEP (*com.pess.*, email, abril 2023), o número de acidentes no triénio 2018-2020 foi, respetivamente, 73 em 2018, 90 em 2019 e 76 em 2020. A média dos três anos é, portanto, de 80 AT/ano.

As Figuras 4.27, 4.28 e 4.29 apresentam a distribuição relativa média dos AT no Subsetor C.1722 - Fabricação de artigos de papel para uso doméstico e sanitário, compreendendo os anos de 2018, 2019 e 2020 (média do triénio), segundo as variáveis Contacto, Tipo de lesão e Parte do corpo atingida.

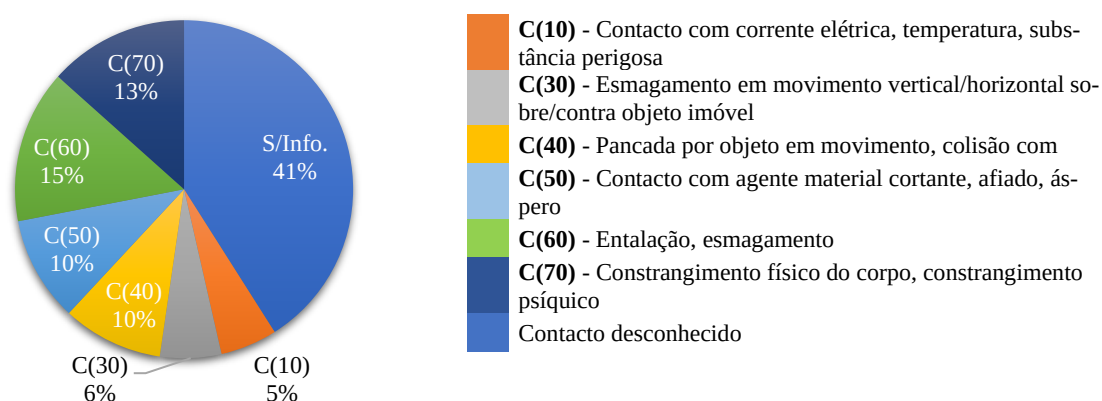


Figura 4.27 - Acidentes de trabalho no Subsetor C1722 segundo a variável Contacto, N = 80
(Fonte: GEP, 2023, *com. pess.*)

⁷ A redução verificada em 2020, provavelmente pode também ser explicada pelos confinamentos provocados pela pandemia, que obrigaram muitas unidades produtivas a encerrar durante algum tempo, no qual os trabalhadores não estiveram expostos ao risco de acidente de trabalho.

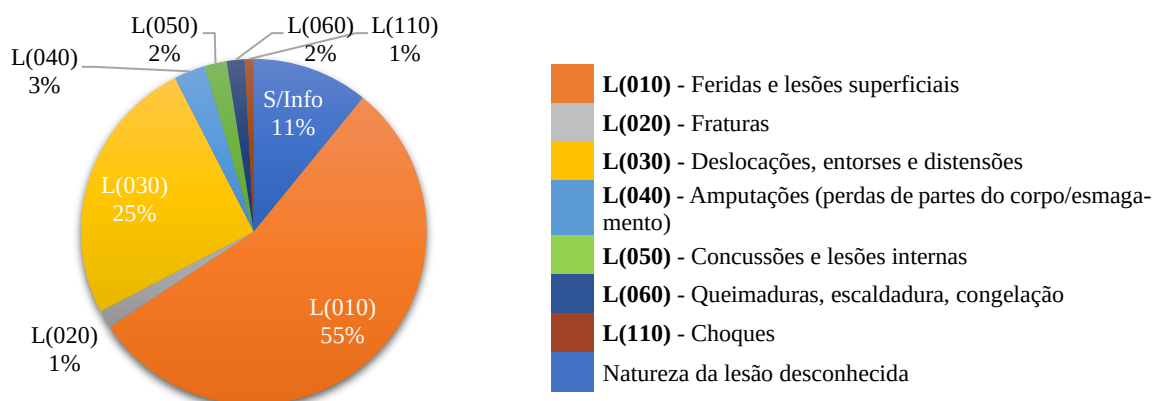


Figura 4.28 - Acidentes de trabalho no Subsetor 1722 segundo a variável Tipo de Lesão, N = 80
(Fonte: GEP, 2023, *com. pess*)

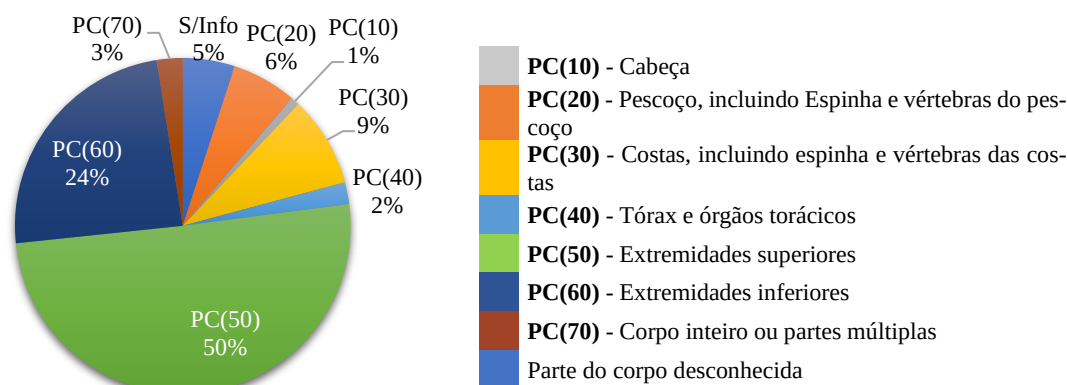


Figura 4.29 - Acidentes de trabalho no Subsetor C1722 segundo a variável Parte do corpo atingida, N = 80
(Fonte: GEP, 2023, *com. pess*)

Observando a variável **Contacto** é possível destacar as modalidades C(60) - Entalção, esmagamento e C(70) - Constrangimento físico do corpo, constrangimento psíquico.

Porém, verifica-se que 41% dos AT registados não possuem informação relativa ao tipo de contacto ocorrido. Este último facto mostra que a implementação obrigatória da “notificação eletrónica” (Decreto-Lei nº 106/2017 de 29 agosto), ocorrida a partir de 2018, ainda está longe de favorecer a produção de estatísticas completas e fiáveis, porque os agentes económicos (Empresas e Seguradoras) não preenchem a plataforma eletrónica com a informação devidamente codificada. Aparentemente, será necessário maior esforço de todas as partes envolvidas para que as estatísticas produzidas em Portugal voltem a ter fiabilidade elevada, e sejam úteis às Empresas, Seguradoras e Estado, para os ajudar a definir metas realistas e objetivos de melhoria.

No que diz respeito às categorias de **Tipo de lesão** que mais se evidenciam são o L(010) – Feridas e lesões superficiais (55%) e o L(030) - deslocações, entorses e distensões (25%). À semelhança da

variável Contacto, verifica-se que uma elevada percentagem (11%) de AT não possuem informação relativa ao tipo de lesão ocorrida.

Por fim, ao nível da variável **Parte do corpo atingida** destaca-se a categoria PC(50) – Extremidades superiores, tendo sido reportado em 50% do total de AT. Por outro lado, destaca-se ainda a PC(60) – Extremidades inferiores, e a PC(30) - Costas, incluindo espinha e vértebras das costas. Esta última poderá estar relacionada com a ocorrência de lesões musculoesqueléticas que continuam a ter grande impacto negativo a nível nacional.

O estudo das **doenças profissionais** pode demorar vários anos a concretizar e provar, uma vez que a sua manifestação clínica pode demorar décadas. Desta forma, a produção de informação sobre doenças profissionais, nomeadamente taxas de incidência e prevalência, só faz sentido quando aplicadas em longas séries temporais.

O gráfico da Figura 4.30 apresenta a evolução das DP desde 2010 até 2021 em Portugal.

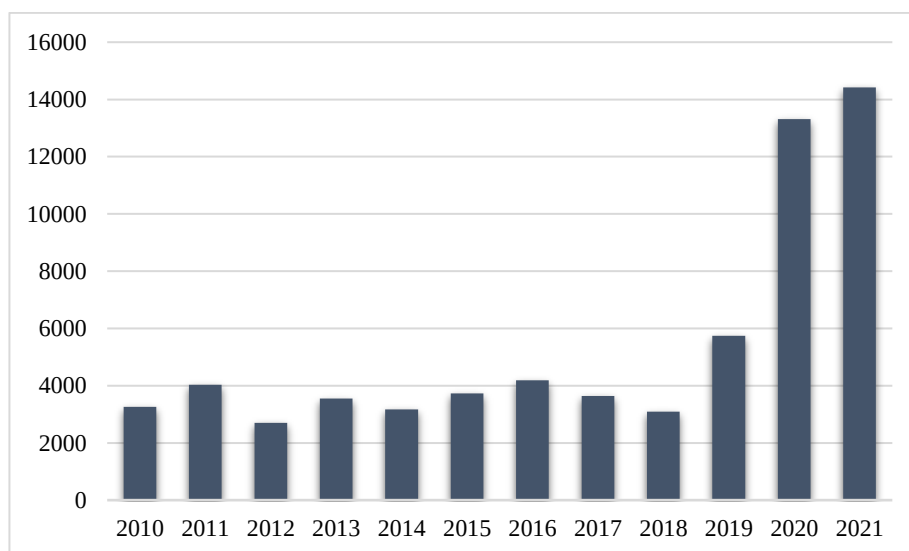


Figura 4.30 - Evolução das doenças profissionais em Portugal entre 2010 e 2021
(Fonte: Relatório de Atividades da ACT, 2016; ACT, 2021)

Comparando o número de doenças profissionais registadas entre os anos de 2010 e 2021, verifica-se um aumento significativo a partir de 2018. Em 2021 ocorreu o maior número de doenças profissionais, tendo-se registado um total de 14 417 DP, do qual 8 999 originaram incapacidade para o trabalho. No que diz respeito à distribuição por género, constata-se que o sexo feminino foi o mais afetado das doenças certificadas que originaram incapacidade (6 175) (ACT, 2021).

Segundo o relatório do ACT (2021), e no que se refere às atividades económicas, em 2021 verificou-se que o setor das Indústrias Transformadoras foi aquele em que se observaram mais DP com incapacidade (4 470). No que diz respeito às doenças profissionais sem incapacidade, observou-se que a maioria ocorre nas Atividades de Saúde Humana e Apoio Social (2 132) e Indústrias Transformadoras (1 782).

De acordo com os dados de 2021, o diagnóstico mais frequente como doença profissional certificadas com e sem incapacidade para o trabalho foram as afeções musculoesqueléticas.

RESULTADOS GERAIS DA AVALIAÇÃO DE RISCO

O quinto capítulo tem como objetivo apresentar os resultados da análise e avaliação de risco (AAR) geral da área da Fabricação.

Na NVG - The Navigator Company, todos os documentos e processos encontram-se digitalizados e disponíveis na intranet como forma de reduzir tempo na obtenção e consulta de informação. Assim, para a elaboração da presente AAR, foi utilizado o *template* de um ficheiro Excel já existente e que é utilizado por todo o grupo Navigator. O resultado detalhado da análise e avaliação de risco da Fabricação encontra-se consubstanciado num ficheiro denominado “**MIPAR – Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Risco Fabricação**”⁸, que consiste em 6 folhas dedicadas à AR de acordo com a metodologia definida no Capítulo 3. Este ficheiro Excel é de grande dimensão e por isso não faz parte integrante da própria dissertação, mas os resultados obtidos são aqui resumidos e discutidos.

Como referido na Metodologia, a autora desta dissertação realizou uma AAR com base no procedimento geral da MIPAR, que foi recentemente revisto e atualizado pela própria empresa, e executou 2 rondas de avaliação de risco. Na primeira ronda, foi considerado o pior cenário possível, ou seja, não foram consideradas as medidas de segurança já implementadas com o intuito de identificar o maior potencial de risco. Na segunda ronda foi repetida a avaliação nas mesmas situações, mas de forma mais realista, considerando as medidas já implementadas.

A autora acrescentou dois atributos:

- a) Subcategoria de fatores de risco Comportamento Humano, que foram incluídos na categoria dos fatores Psicossociais a pedido da própria empresa;
- b) Utilização das variáveis EEAT para caracterização do risco.

Como mencionado no Capítulo 4, a área da Fabricação pode ser dividida em cinco zonas principais: o Armazém de Preparação de Pasta, a ETAR, as Máquina de Papel 1 e 2, a Rebobinadora e as Salas de Apoio. Desta forma, o ficheiro Excel apresenta uma folha dedicada à MIPAR de cada uma destas zonas, apresentando ainda uma folha inicial, designada por “Geral”, onde são enunciados os principais perigos comuns a todas as zonas da Fabricação. Cada uma destas folhas encontra-se dividida em atividades realizadas em cada uma destas subáreas.

Por impossibilidade de apresentar o conteúdo integral do ficheiro “Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Risco Fabricação”, a secção 5.1 compreende pequenos excertos da MIPAR da

⁸ Este documento é “propriedade” da NVG – The Navigator Company, uma vez que consiste num instrumento com todos os detalhes dos processos da empresa. Desta forma, a informação presente neste ficheiro não está disponibilizada em Anexo, mas foi previamente enviada a todos os membros do júri.

Para esclarecimento de questões relacionadas com o conteúdo deste documento, recomenda-se o contacto com a autora da presente dissertação.

Fabricação para níveis de risco “Crítico”, “Importante” e “Tolerável”. É ainda apresentado um conjunto de oportunidades de melhoria ou medidas para o controlo do risco necessárias para reduzir o risco para um nível aceitável.

5.1 Resultados e Discussão da Avaliação de Risco – Geral

A tabela “Geral” tem como objetivo auxiliar a análise da MIPAR da Fabricação, enunciando os principais perigos que estão presentes nas várias subáreas e que podem ser classificados segundo 10 categorias de fatores, como referido no Capítulo 3.

As tabelas de análise (em Excel) estão organizadas sequencialmente, conforme mostram os cabeçalhos apresentados na Figura 5.1.

				Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco (Situação inicial)				
N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência (a)	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco	(...)

(...)	Medidas de SegurANÇA já implementadas	Reavaliação após implementação das medidas (Situação atual)				Oportunidades	Medidas de SegurANÇA a aplicar
↖		Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco		

(a) As notações utilizadas nos códigos correspondem a: C – variável Contacto, L – variável Tipo de Lesão, e PC – variável Parte do Corpo Atingida. Utilizadas em todas as tabelas.

Figura 5.1 - Organização das tabelas da Análise e Avaliação do Risco (cabeçalhos)

O primeiro extrato apresentado (Tabela 5.1) mostra alguns fatores de risco **mecânicos**. Verifica-se que foram identificados alguns perigos, como a circulação de peões em áreas de manobras de empilhadores ou camiões, o que pode potenciar o atropelamento e, em situações mais extremas, pode mesmo provocar a morte de colaboradores. Por outro lado, o desgaste das marcações das passagens pedonais pode também provocar atropelamentos, apresentando por isso um grau de risco crítico.

Em determinados locais da Fabricação, o piso apresenta depressões ou saliências por canaletes e tampas, assim como desníveis no pavimento nas zonas de acesso a equipamentos, que podem levar à queda ao mesmo nível e, consequentemente, provocar contusão ou entorses dos operadores que circulam na área.

Como referido no Capítulo 4, é na Fabricação que ocorre a preparação de pastas, a formação da folha de papel, a prensagem e a secagem, ou seja, fases do processo que envolvem uma elevada

quantidade água, produção de pasta, óleos e produtos químicos. Desta forma, a projeção de vapor, pasta ou água pressurizada pode originar queimaduras térmicas. Por outro lado, a existência de um pavimento escorregadio constitui também um potencial perigo, que pode provocar a queda ao mesmo nível.

Tabela 5.1 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Mecânicos)

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência (a)	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
1	Fabricação	SR – rotina	Geral	Mecânicos	Circulação de peões em área de manobra de empilhadores / camiões	Atropelamento Morte (C45) (L120) (PC70)	4	16	64	Crítico
3		SR - rotina		Mecânicos	Piso com depressões / saliências por canaletes e tampas danificadas / ausentes	Queda ao mesmo nível Contusão / entorse (C30) (L030) (PC60)	4	4	16	Importante
4		SR - rotina		Mecânicos	Desníveis no pavimento nas zonas de acesso aos equipamentos / salas de apoio	Queda ao mesmo nível Contusão / entorse (C30) (L030) (PC60)	3	4	12	Tolerável
5		SR - rotina		Mecânicos	Pavimento escorregadio devido à humidade / água / pasta / fugas de óleo / produtos químicos / poeiras	Queda ao mesmo nível Contusão / entorse (C30) (L030) (PC78)	5	4	20	Importante
16		SR - rotina		Mecânicos	Aproximação a elementos móveis em funcionamento por existência de equipamentos rotativos (bombas, rolos / cilindros, bobines) desprotegidos / acessíveis	Entalamentos Arrastamento Traumatismos Lesões múltiplas Morte (C60) (L120) (PC78)	5	16	80	Crítico

(a) As notações utilizadas nos códigos correspondem a: C – variável Contacto, L – variável Tipo de Lesão, e PC – variável Parte do Corpo Atingida.

Após a secagem, o nível de água presente no processo reduz significativamente, pelo que durante a formação de bobines, que podem ser rebobinadas, verifica-se um aumento das quantidades de poeiras em suspensão no ar, que aliadas à ausência de uma limpeza regular do piso, podem originar a formação de um piso escorregadio.

Durante o funcionamento normal de produção, os trabalhadores realizam um conjunto de tarefas com proximidade a vários equipamentos, sendo que muitos deles se encontram em movimento, o que potencia a ocorrência de entalamentos, arrastamentos e traumatismos. Caso os equipamentos se encontrem desprotegidos ou acessíveis, pode mesmo provocar a morte de colaboradores, apresentando, por isso, um nível de risco muito elevado.

A realização de tarefas em postos de trabalhos isolados constitui outro perigo, podendo provocar acidentes pessoais que estão na origem de diversas lesões dependendo da tarefa e do local em que os trabalhadores a desempenham.

Para além disso, verifica-se não só a probabilidade de presença de mantas no pavimento devido a falhas do processo durante o destacamento e enrolamento da folha de papel, como também de ferramentas, materiais e equipamentos arrumados de forma incorreta nos quais os colaboradores podem tropeçar e desencadear lesões superficiais, contusão e entorses.

Assim, a circulação em toda a zona deve ser feita de forma cuidada, uma vez que também o acesso a escadas e plataformas em mau estado ou em passo acelerado pode provocar quedas ao mesmo nível e a nível diferente e, conseqüentemente, fraturas. Alguns dos acessos apresentam ainda dimensões reduzidas, pelo que existe o perigo de choque contra estruturas físicas, que têm como consequência lesões superficiais.

A atividade “**Deslocação de pessoas para a fábrica e vice-versa**” insere-se também no âmbito dos fatores de risco mecânicos e apresenta como perigos a colisão com outros veículos em circulação (motorizados e não motorizados) e o despiste por excesso de velocidade ou ausência de manutenção do veículo, também designados por acidentes *In Itenere*. Estes acidentes apresentam um grau de risco crítico, uma vez que podem provocar a morte do trabalhador.

Relativamente aos fatores de risco **elétricos** (Tabela 5.2), apesar de existirem operadores autorizados e com formação adequada para a intervenção em equipamentos elétricos, é de realçar que os quadros elétricos, cabos e esteiras nem sempre apresentam a devida limpeza e manutenção. Além disso, a existência de salas elétricas e quadros elétricos abertos e acessíveis constituem também fatores de risco que apresentam como consequências o choque elétrico, a eletrocussão e possíveis queimaduras.

Os principais fatores de risco relacionados com os **aspetos ergonómicos** incluem situações em que o posto de trabalho não considera as medidas antropométricas individuais, quando é necessária a adoção de posturas inadequadas, ou a realização de esforço excessivo durante a movimentação manual de cargas, ou ainda na realização de movimentos repetitivos (Tabela 5.3). De um modo geral, estes fatores de risco apenas representam uma ameaça caso os trabalhadores sejam submetidos a exposições prolongadas ou de intensidade elevada, manifestando-se como fadiga ou desconforto físico e podem estar na origem de lesões musculoesqueléticas.

A Tabela 5.4 apresenta alguns fatores de risco **químico**. A libertação de poeiras (fibras de celulose) pelo processo de produção de papel pode conduzir à inalação de poeiras, cuja exposição prolongada é prejudicial à saúde dos trabalhadores. Durante o processo de limpeza das estruturas da área é comum atingir-se níveis de exposição elevados, o que pode propiciar o desenvolvimento de pneumoconioses, intoxicações e até mesmo asfixia. Para além disso, existe ainda a probabilidade de ocorrência de lesões oculares.

Outro fator de risco químico é o contacto com agentes químicos, nomeadamente o Hipoclorito de Sódio, a Soda Cáustica, o Diluente celuloso, o *Prestige* e o *Kymene*, que podem ser corrosivos, irritantes ou nocivos e provocar lesões oculares, queimaduras químicas e irritações cutâneas ou das vias respiratórias.

Tabela 5.2 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Elétricos)

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
20	Fabricação	SR - rotina	Geral	Elétricos	Salas elétricas abertas e acessíveis	Choque elétrico / Tetanização / Electrocussão Queimadura (C12) (L060) (PC70)	2	16	32	Importante
21		SR - rotina		Elétricos	Quadros elétricos abertos e acessíveis	Choque elétrico / Tetanização / Electrocussão Queimadura (C12) (L060) (PC70)	2	16	32	Importante
22		SR - rotina		Elétricos	Quadros elétricos, cabos e esteiras sem limpeza e manutenção	Choque elétrico / Tetanização / Electrocussão Queimadura (C12) (L060) (PC70)	3	16	48	Crítico

Tabela 5.3 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores relacionados com Aspetos Ergonómicos)

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
23	Fabricação	SR - rotina	Geral	Aspetos Ergonómicos	Posto de trabalho não considera medidas antropométricas individuais	Lesões musculoesqueléticas (LMERT)	3	4	12	Tolerável
25		SR - rotina		Aspetos Ergonómicos	Esforço excessivo para levantar / empurrar / puxar / carregar objetos	Lesões musculoesqueléticas (LMERT)	4	4	16	Importante

De acordo com a informação disponível nas respetivas Fichas de Dados de Segurança (FDS), alguns destes agentes químicos podem ainda ser cancerígenos ou mutagénicos, como é o caso do Diluente celuloso.

Tabela 5.4 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Químicos)

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
26	Fabricação	SR - rotina	Geral	Químicos	Exposição a poeiras (fibras) em suspensão libertadas pelo processo	Lesões oculares Inalação de poeiras Pneumoconioses, intoxicações, asfixia (C15) (L081) (PC40)	5	8	40	Crítico
28		SR - rotina		Químicos	Exposição / contacto com agentes químicos corrosivos / irritantes / nocivos por fuga / derrame (Hipoclorito de Sódio, Soda Cáustica, Diluente celuloso, Prestige e Kymene)	Contacto cutâneo com agentes químicos Queimadura química na pele / Dermatites / Irritação cutânea Lesões oculares graves Irritação das vias respiratórias por inalação (C10) (L062) (PC78)	4	8	32	Importante

No que diz respeito ao grupo dos riscos **biológicos** (Tabela 5.5), o perigo de exposição com um nível de risco mais elevado é o contacto com gotículas de água contaminadas com *Legionella*. Esta bactéria está presente no meio aquático, em redes de distribuição de água e em sistemas de arrefecimento, como é o caso das torres de refrigeração (Sala do Vácuo) e da ETAR, sendo que o controlo da água é feito através de análises microbiológicas periódicas.

Apesar da probabilidade de ocorrência ser reduzida, o seu grau de severidade é elevado, uma vez que pode provocar o desenvolvimento de infeções respiratórias graves e até mesmo a morte.

Os operadores são ainda expostos a outros vírus, bactérias e fungos quando a qualidade do ar interior e humidade relativa é inadequada e quando executam atividades que envolvam várias pessoas em simultâneo ou o contacto com superfícies contaminadas, como é o caso do vírus Covid-19.

Os fatores psicossociais consistem principalmente em fatores de risco agravantes de outros perigos, visto que têm impacto negativo a nível psicológico, físico e social, tais como insatisfação, desmotivação, irritação, cansaço e *stress* relacionado com o trabalho e lesões ou doenças cardiovasculares e digestivas. Na Tabela 5.6 apresentam-se alguns fatores de risco **psicossociais**.

Verifica-se que situações relacionadas com assédio, atos antissociais, ausência de possibilidade de decisão sobre o trabalho, discriminação, trabalho por turnos rotativos e a exposição a potenciais agressões verbais e físicas são fatores agravantes de outros perigos, sendo que existem ainda determinados grupos de trabalhadores particularmente sensíveis, como é o caso de grávidas e trabalhadores temporários ou em condição de contrato a termo.

Tabela 5.5 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Biológicos)

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
30	Fabricação	SR - rotina	Geral	Biológicos	Má qualidade do ar interior e humidade relativa inadequada	Infeção / Contaminação / Irritação / Problemas respiratórios / Incomodidade (C70) (L072) (PC70)	4	8	32	Importante
31		SR - rotina		Biológicos	Exposição a gotículas de água contaminadas com <i>Legionella</i>	Infeções respiratórias (Legionelose) (C70) (L072) (PC70)	3	16	48	Crítico
32		SR - rotina		Biológicos	Transmissão do vírus Covid-19 entre colaboradores	Contaminação / Desenvolvimento de doença respiratória grave (C70) (L072) (PC70)	4	8	32	Importante

Tabela 5.6 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Psicossociais)

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
35	Fabricação	SR - rotina	Geral	Psicossociais	Ausência de capacidade / possibilidade de decisão ou controlo sobre o trabalho	Acidentes pessoais, danos a terceiros e a equipamentos / Insatisfação / Desmotivação / Lesões múltiplas / Danos materiais / Doenças cardiovasculares e digestivas / Irritação / Cansaço / Stress / Perturbações de sono / Dificuldade de concentração / Insónias / Angústia / Agressividade / Aumento de consumos aditivos / Doenças psiquiátricas (C73) (L110) (PC70)	4	8	32	Importante
38		SR - rotina		Psicossociais	Trabalho com exposição a potenciais ameaças, agressões verbais e agressões físicas		4	8	32	Importante
40		SR - rotina		Psicossociais	Trabalho noturno / por turnos rotativos		4	8	32	Importante

Já na Tabela 5.7, caracteriza-se um extrato de alguns fatores de risco associados aos **Comportamentos Humanos**.

Tabela 5.7 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Psicossociais*)⁹

* Todos os perigos associados aos Comportamentos Humanos (comportamentos perigosos e erros) foram incluídos na categoria de fatores Psicossociais.

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
44	Fabricação	SR - rotina	Geral	Psicossociais*	Deslizes devido a falhas de atenção ou de percepção (ação não intencional) durante a manipulação de ferramentas	Corte / Perfuração Amputação (C50) (L040) (PC50)	4	8	32	Importante
46		SR - rotina		Psicossociais*	Enganos associados à aplicação de regras ou procedimentos - engano tipo R (ação intencional)	Entalamento / Esmagamento Lesões múltiplas (C60) (L120) (PC78)	4	8	32	Importante
47		SR - rotina		Psicossociais*	Enganos associados a situações novas perante as quais o trabalhador não dispõe de regras ou conhecimento - engano tipo K (ação intencional)	Entalamento / Esmagamento Lesões múltiplas (C60) (L120) (PC78)	4	8	32	Importante
48		SR - rotina		Psicossociais*	Violação das regras para facilitar o trabalho (ação intencional, mas sem má intenção)	Entalamento / Esmagamento Lesões múltiplas (C60) (L120) (PC78)	4	8	32	Importante

A execução de determinadas tarefas da rotina exige um elevado nível de atenção por parte dos trabalhadores, sendo que existe alguma tendência para a realização destas tarefas de forma automática, e é nestas situações que surge a oportunidade de ocorrência de **deslizes** ou **lapsos** devido a **falhas de atenção** ou **falhas de memória**, respetivamente. Este tipo de ações não intencionais ocorre, por exemplo, durante a manipulação de ferramentas para o corte de mantas de bobines, que consequentemente pode provocar cortes, perfurações ou até mesmo a amputação de algum membro superior.

Outro aspeto a ter em consideração na execução das tarefas é a existência (ou não) de regras e procedimentos de trabalho, uma vez que os operadores se deparam com situações perante as quais não possuem conhecimento, ou não há regras pré-definidas, potenciando a ocorrência de atos inseguros (**Enganos tipo K - Knowledge-based**). Tome-se, como exemplo, o uso do empilhador incorreto para efetuar o transporte de uma determinada carga por inexistência de instruções de trabalho que definam qual o empilhador mais adequado para a tarefa em causa.

⁹ NOTA: a tipologia “Comportamentos Humanos” é nova e foi sugerida pela autora desta dissertação. Contudo, para não obrigar a empresa a alterar o seu Procedimento de AR, que tinha sido revisto recentemente, com 9 categorias pré-definidas, foi acordado que os “comportamentos” seriam incluídos no grupo dos “fatores psicossociais”.

Por outro lado, a existência de procedimentos de trabalho não invalida a ocorrência de comportamentos perigosos, uma vez que os colaboradores podem realizar uma má aplicação das regras estabelecidas (**Enganos Tipo R – Rule-based**), ou cometer **violações** de segurança para facilitar o trabalho. Considere-se como exemplo de violação a circulação de trabalhadores fora dos caminhos pedonais.

De seguida, através da análise da Tabela 5.8 é possível identificar alguns fatores de risco **físicos** relacionados com o ambiente térmico, vibrações, ruído, radiações e iluminação.

Tabela 5.8 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Físicos)

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
54	Fabricação	SR - rotina	Geral	Físicos - Ambiente Térmico	Exposição a temperatura / humidade elevada (zona do Yankee)	Desconforto físico / Mau estar / Indisposição Stress térmico Lesões e doenças diversas (C70) (L100) (PC70)	4	8	32	Importante
56		SR - rotina		Físicos - Vibrações	Ausência de manutenção dos equipamentos	Transmissão de vibrações ao corpo humano (C70) (L090) (PC70)	4	4	16	Importante
59		SR - rotina		Físicos - Ruído	Exposição ao ruído por equipamento sem manutenção	Desconforto Cansaço psicológico Perda de audição Stress Zumbido Interferência nas comunicações por voz ou sinais acústicos (C72) (L090) (PC14)	4	4	16	Importante
62		SR - rotina		Físicos - Radiações	Exposição a radiações eletromagnéticas na utilização de equipamentos dotados de visor - regulação incorreta	Dores de cabeça Desconforto ocular Lesões a nível ocular e na pele (C72) (L102) (PC10)	4	8	32	Importante
63		SR - rotina		Físicos - Iluminação	Iluminação insuficiente / inadequada (geral)	Cansaço / desconforto Fadiga visual (C72) (L109) (PC13)	4	4	16	Importante

Na Tabela 5.9 é possível identificar alguns fatores de risco relacionados com a **operação em zonas com atmosferas potencialmente explosivas (ATEX)**.

Tabela 5.9 - Extrato da MIPAR Geral (Grupo de Fatores Incêndio/Explosão)

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
68	Fabricação	SR - rotina	Operações em zona com atmosferas potencialmente explosivas (ATEX)	Incêndio/Explosão	Visibilidade reduzida da sinalética dos meios de extinção	Explosão Danos materiais / Perda de produção Queimaduras Morte (C13) (L061) (PC78)	4	8	32	Importante
69		SR - rotina		Incêndio/Explosão	Armazenamento e acumulação de material combustível - bobines, <i>trims</i> e fardos (Armazém de Preparação de Pastas)	Explosão Danos materiais / Perda de produção Queimaduras Morte (C13) (L061) (PC78)	4	16	64	Crítico
70		SR - rotina		Incêndio/Explosão	Uso / Presença de fontes de ignição em Zona ATEX (Máquina de Papel 1 e 2 - Zona do <i>Yankee</i> e <i>Pope</i> - Poeiras de papel)	Explosão Danos materiais / Perda de produção Queimaduras Morte (C13) (L061) (PC78)	4	16	64	Crítico

No total foram identificados **71 fatores de risco** comuns a todas as zonas da Fabricação. Na Figura 5.2, mostra-se a distribuição desses 71 fatores, classificados segundo os 10 grupos estabelecidos no procedimento metodológico utilizado.

Pela análise da Figura 5.2, é possível identificar três grupos com maior número de fatores de risco, nomeadamente: Psicossociais, Mecânicos e Físicos.

Relativamente ao grupo dos fatores Psicossociais, verificou-se um total de 22 perigos, dos quais 12 representam situações agravantes dos restantes fatores de risco identificados, uma vez que estão relacionados com a forma como o trabalho é organizado, supervisionado e efetuado (e.g.: sobrecarga de trabalho e monotonia).

Os restantes 10 perigos estão associados aos Comportamentos Humanos (comportamentos perigosos e erros) que, como referido no Capítulo 3, foram incluídos nesta categoria com concordância da própria empresa. Considerando que a maioria dos operadores são trabalhadores experientes, existe maior tendência para que o trabalho monótono e repetitivo seja realizado “em modo automático” e, por consequência, pode verificar-se algum facilitismo nas situações perigosas. Assim, a inclusão dos fatores comportamentais justifica o elevado número de fatores de risco psicossociais incluídos na AAR.

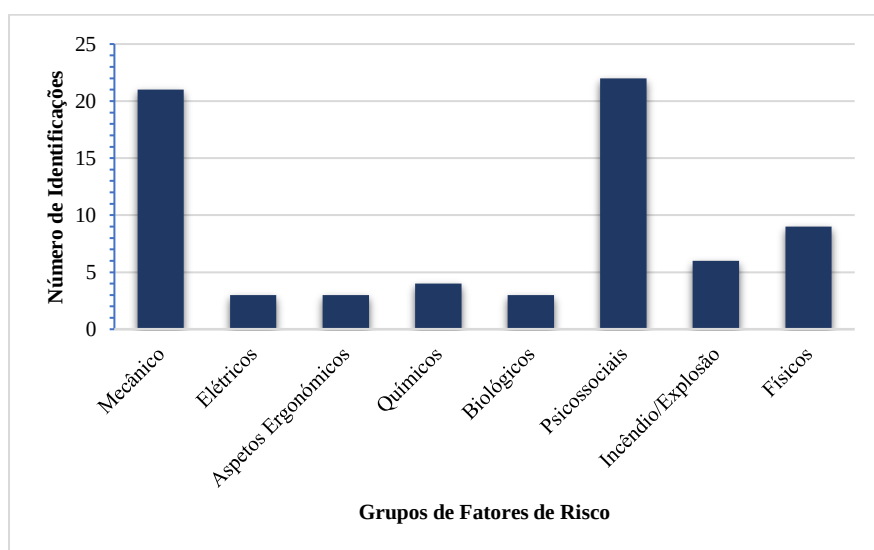


Figura 5.2 - Grupos de fatores de risco identificados (Geral)

Foram identificados 21 perigos Mecânicos e um total de 9 fatores de riscos Físicos. A representatividade deste grupo deve-se à inclusão de um conjunto de fatores relacionados com o ambiente térmico (2), as vibrações (2), o ruído (3), as radiações (1) e a iluminação (1).

A possibilidade de ocorrência dos perigos Mecânicos e Físicos relaciona-se com o ambiente de trabalho e a existência de máquinas e equipamentos, pelo que é de esperar que num ambiente industrial estes sejam os principais fatores de risco.

Ainda com base na informação da Figura 5.2, verifica-se que os grupo de fatores Naturais e Processuais não apresentam qualquer perigo identificado. Como o próprio nome indica, os fatores Naturais estão relacionados com o risco de ocorrência de sismos, seca e inundação, enquanto os fatores Processuais englobam perigos que advém do próprio processo e se relacionam com a emissão de poeiras, o consumo excessivo de energia e as emissões atmosféricas em torres de refrigeração.

É importante referir que a NVG - The Navigator Company executa uma avaliação de risco dedicada exclusivamente aos perigos ambientais, pelo que questões energéticas e relacionadas com o uso de recursos naturais não se enquadram no âmbito do presente estudo. Para além disso, considerou-se que a inclusão de determinados perigos, como é o caso da exposição a poeiras libertadas pelo processo, apesar de poder ser considerado um fator de risco processual, fazia mais sentido ser incluído no grupo de fatores químicos.

5.2 Controlo de Risco e Oportunidades de Melhoria – Geral

A Tabela 5.10 contabiliza o número de riscos a tratar com base na avaliação de risco inicial de acordo com o **pior cenário possível**, ou seja, sem tomar em consideração as medidas de segurança já implementadas. Dos 71 fatores de risco, verifica-se que 24 apresentam um nível de risco crítico, sendo maioritariamente fatores Mecânicos e Incêndio/Explosão, e 45 um nível de risco importante,

verificando-se que o grupo de fatores mecânicos e psicossociais apresentam maior destaque. Por outro lado, verifica-se que apenas 2 fatores de risco apresentam um nível de risco tolerável.

Tabela 5.10 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (Geral)

Categoria de risco	Nível de Risco		
	Tolerável	Importante	Crítico
Mecânicos	1	11	9
Elétricos	0	2	1
Aspetos Ergonômicos	1	2	0
Químicos	0	2	2
Biológicos	0	2	1
Psicossociais	0	11	1
Psicossociais* (<i>comportamentais</i>)	0	6	4
Incêndio/Explosão	0	1	5
Físicos - Ambiente Térmico	0	2	0
Físicos - Vibrações	0	2	0
Físicos - Ruído	0	2	1
Físicos - Radiações	0	1	0
Físicos - Iluminação	0	1	0
Total	2	45	24

Assim, torna-se fundamental reduzir todos os riscos e, se possível, mitigá-los. Para tal, foi feito o levantamento do plano de ação das medidas de segurança específicas para cada risco, já implementadas, que se encontram detalhadas no documento “**Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Risco Fabricação**”.

Perante a impossibilidade de descrever todas as medidas de segurança já implementadas, apenas se apresentam algumas medidas para as atividades cujos fatores de riscos foram mais frequentes na MIPAR para níveis de risco crítico e importante.

No que diz respeito ao perigo mecânico “**Circulação de peões em área de manobra de empilhadores / camiões**”, verificou-se que já estavam implementadas, como medidas de segurança, a circulação limitada apenas a máquinas autorizadas, sendo que apenas pessoas habilitadas podem manobrar os equipamentos. Existe sinalização de segurança que indica as zonas onde é proibida a circulação de pessoas. Todos os colaboradores usam um colete refletor ou fardamento de trabalho na Fabricação e devem respeitar os caminhos pedonais definidos e sinalizados. Para além disso, todos os empilhadores têm de estar munidos com buzina, pirilampo e sinal acústico de marcha atrás.

Para mitigar o perigo de “**Acesso por escadas e plataformas obstruídas / escorregadias / degradadas**”, encontram-se implementadas rotinas de arrumação e limpeza das escadas e zonas de passagem durante e após a realização das tarefas, assim como a realização de "percursos de vigilância" para identificação de situações de risco e respetiva manutenção das estruturas (corrimões, proteções dorsais nas escadas verticais e adesivos antiderrapantes).

Verifica-se a sensibilização dos colaboradores para a regra dos 3 apoios (2 pés + 1 mão ou 2 mãos + 1 pé), sendo que, tanto na subida como descida das escadas, os operadores devem usar sempre o corrimão e os EPI's adequados, neste caso o calçado de segurança antiderrapante.

Para evitar a **queda de objetos** nestes acessos, existe a proteção das zonas de passagem e de trabalhos com rodapés, a arrumação e limpeza regular dos locais de trabalho em altura, incluindo a fixação de materiais e ferramentas se necessário.

Além disso, quando são desenvolvidas tarefas de manutenção, com maior necessidade de ferramentas e materiais, existem procedimentos de criação de proteções temporárias contra queda de objetos, sendo que todos os trabalhadores devem utilizar capacete e calçado de proteção.

Para contornar a possibilidade de ocorrência de **pavimento escorregadio devido à humidade / água / pasta / fugas de óleo / produtos químicos / poeiras**, verifica-se a sensibilização dos colaboradores para uma circulação cuidada na instalação, para a limpeza regular dos pavimentos, o uso de sinalização de segurança de “piso escorregadio”, e o uso obrigatório de calçado de segurança antiderrapante.

No que diz respeito ao perigo de **“Aproximação a elementos móveis em funcionamento por existência de equipamentos rotativos”**, existe uma forte componente de formação dos colaboradores sobre as regras de segurança no trabalho elementares e respetivos procedimentos de trabalho. Desta forma, os operadores sabem que nunca devem usar roupas largas / cabelos soltos / anéis e outros acessórios como fios ou relógios, nem remover as proteções com o equipamento em funcionamento, sendo que estes se encontram devidamente protegidos / blindados.

Para além disso, alguns equipamentos são dotados de sensores / fotocélulas / aberturas de segurança, que atuam e param o equipamento por aproximação / abertura de portas. Sempre que as proteções são retiradas para a realização de manutenções, a sua reposição deve ser garantida antes de colocar o equipamento em funcionamento. Nestas situações apenas os técnicos de processo e de manutenção podem estar junto da máquina.

Assim, a realização dos "percursos de vigilância" torna-se essencial para a identificação de possíveis anomalias nos equipamentos, sendo que nestes casos se deve proceder à abertura de uma Nota de Avaria.

Outra medida de segurança já implementada consiste na limitação do tempo de realização de **tarefas isoladas**. Além disso, a NVG - The Navigator Company tem dispositivos *ManDown* que permitem a deteção automática de incidentes e a sua monitorização através da emissão de um alarme para os responsáveis de área e portaria. O equipamento permite ainda criar um canal de comunicação diretamente com utilizador e possui uma patilha de socorro caso o colaborador necessite solicitar auxílio em emergência. Alguns dos aparelhos possuem ainda deteção de gases.

Quanto à atividade de **“Operação em zona com atmosferas potencialmente explosivas (ATEX)”** (fator de risco de incêndio/explosão), encontram-se implementadas como medidas de segurança a sinalização das Zonas ATEX, a sensibilização para evitar fontes de ignição e o cumprimento do procedimento de Autorização de Fogo, uma vez que não é permitida a realização de trabalhos a fogo sem a respetiva autorização.

Verifica-se ainda a limpeza regular das áreas de trabalho e a remoção das quebras de papel, sendo que, em todos os locais, existem meios de combate a incêndios (extintores portáteis) e respetiva sinalização de emergência. Por fim, todos os colaboradores têm conhecimento do "Plano de Emergência Interno" e possuem formação sobre trabalho em zonas ATEX e como combater incêndios.

Relativamente às medidas de segurança existentes para os perigos **psicossociais**, estas relacionam-se com o cumprimento do código de trabalho, a formação e acompanhamento por parte dos supervisores, assim como o acompanhamento por parte da medicina do trabalho, psicólogo e nutricionista.

Apesar de a subcategoria dos **comportamentos humanos** (inserida na categoria dos psicossociais) ser uma novidade no procedimento da MIPAR, verifica-se que já estão implementadas um conjunto de medidas que permitem reduzir o nível de risco destes perigos, nomeadamente pela formação dos trabalhadores sobre segurança e sobre os procedimentos de trabalho para a função que desempenham, assim como pela sensibilização dos trabalhadores sobre a ocorrência de deslizes e lapsos.

Durante a realização do estudo e como resultado da **segunda ronda de avaliação**, que considerou o impacto das medidas já implementadas, verificou-se que todos os fatores de risco ficam reduzidos para um nível tolerável, à exceção do perigo "**Realização de tarefas em posto de trabalho isolado**". Os resultados desta segunda avaliação dos riscos podem ser inteiramente consultados no ficheiro "**MIPAR**".

Finalmente, mesmo em sistemas com controlo eficaz, existem sempre oportunidades de melhoria. Neste caso, com o intuito de reduzir o risco associado à atividade "**Realização de tarefas em posto de trabalho isolado**" foi proposta a criação de um procedimento que permita melhorar o sistema de comunicações, e ainda a realização de um estudo sobre a opção de monitorização das zonas do local de trabalho mais críticas através de videovigilância.

De notar que, apesar de as medidas propostas pela autora da dissertação durante o estudo ainda não terem sido implementadas, estas foram discutidas e validadas pela equipa envolvida na supervisão da análise de risco, tendo sido acordada a necessidade de reavaliar o risco após a implementação das mesmas.

RESULTADOS PARTICULARES DA AVALIAÇÃO DE RISCO

Enquanto o capítulo anterior apresentou o panorama global dos riscos da Fabricação, que são maioritariamente comuns a todas as áreas, o presente capítulo dá maior destaque aos riscos particulares das atividades específicas de cada zona. Está dividido em 6 secções: uma para cada subárea analisada (6.1 até 6.5) e uma última (6.6) onde se apresenta a distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida mais frequentes em cada uma das zonas da Fabricação que foram usadas para caracterizar o risco de acidente.

6.1 Resultados e Discussão da Avaliação de Risco do Armazém de Preparação de Pastas

O empilhador é o veículo de transporte utilizado em tarefas como descarregamento de camiões, armazenamento de fardos de fibra curta/longa, de bobines não conformes e *trims*, assim como no abastecimento do tapete. O primeiro extrato apresentado (Tabela 6.1) expõe os principais fatores de risco associados à **movimentação do empilhador** no Armazém de Preparação de Pastas.

Durante a realização destas tarefas, o trabalhador é responsável pela condução deste veículo para transporte de cargas, pelo que, se este exceder a carga máxima, pode ocorrer a quebra de garfos e respetiva queda de materiais, que podem provocar fraturas ou até mesmo a morte de colaboradores.

Devido à posição dos garfos do empilhador verifica-se uma visibilidade frontal reduzida, pelo que os trabalhadores são diariamente forçados a efetuar uma rotação repetitiva do pescoço, o que pode levar ao desenvolvimento de LMERT no pescoço. Além disso, caso o empilhador não apresente a manutenção devida poderá existir exposição a vibrações que estão associadas a problemas gástricos, dorso-lombares ou cardíacos.

Outro fator a considerar é a experiência/competência do operador, uma vez que a falta dela pode ter como consequência o choque contra estruturas fixas/capotamento ou o atropelamento de pessoas, apresentando por isso um grau de risco crítico.

Durante o processo de produção de pasta de papel é efetuado o **controlo do pulper** a partir de uma sala de comandos, sendo que os fatores de risco associados a esta atividade são muito semelhantes aos fatores de risco relacionados com o trabalho administrativo, atividade que irá ser abordada com mais detalhe no subcapítulo 6.5.

O corte de arames de fardos de pasta, e *trims* são tarefas que envolvem a manipulação de ferramentas de corte, pelo que, se esta não for feita de forma correta, poderá estar associada a cortes ou amputações. Para além disso, esta é uma tarefa que pode levar à projecção de arames e pode envolver a

adoção de posturas inadequadas. Na Tabela 6.2, são apresentados os perigos associados ao **corte de arames**.

Tabela 6.1 - Extrato da MIPAR Movimentação de empilhador no Armazém de Preparação de Pastas

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado do Risco
6	Armazém de Preparação de Pasta	SR - rotina	Movimentação de empilhador	Mecânicos	Peso / Dimensão da carga excessiva	Quebra dos garfos do empilhador Queda de materiais Danos materiais Fraturas Morte (C42) (L020) (PC78)	4	16	64	Crítico
8		SR - rotina		Aspectos Ergonômicos	Rotação repetitiva do pescoço devido a visibilidade frontal reduzida	Lesões musculoesqueléticas (LMERT) no pescoço	4	4	16	Importante
10		SR - rotina		Psicossociais*	Manobra perigosa do empilhador por colaborador sem formação, e/ou violação de regras	Choque contra estruturas fixas Capotamento Traumatismos / Lesões múltiplas (C45) (L120) (PC78)	4	16	64	Crítico
11		SR - rotina		Psicossociais*		Atropelamento Fratura Morte (C45) (L020) (PC78)	4	16	64	Crítico
13		SR - rotina		Físicos - Vibrações	Exposição a vibrações por ausência de manutenção do empilhador	Problemas gástricos / dorso-lombares / cardíacos (C70) (L090) (PC70)	4	4	16	Importante

(*) tal como explicado antes, a categoria dos fatores Psicossociais também inclui os Comportamentos Humanos (comportamentos perigosos e erros).

Quanto às bobinas rejeitadas por motivos de qualidade, estas são submetidas ao corte através do uso da **rebarbadora a ar comprimido ou do x-ato**. Este é um processo repetitivo que pode não só estar associado ao desenvolvimento de LMERT nos membros superiores, como também de lesões oculares e respiratórias devido à exposição de partículas/poeiras libertadas durante o processo. Além disso, por serem atividades que envolvem a manipulação de ferramentas de corte, existe a possibilidade de lesão por corte.

No caso da rebarbadora a ar comprimido, existe ainda a possibilidade de sobreaquecimento do disco da rebarbadora e das bobinas de papel, podendo originar queimaduras e danos materiais. Por outro

lado, verifica-se a exposição ao ruído por uso de equipamentos de ar comprimido, que pode desencadear o desenvolvimento de lesões no ouvido e intensificar o desconforto físico e cansaço mental.

Tabela 6.2 - Extrato da MIPAR Corte de arames no Armazém de Preparação de Pastas

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado do Risco
1	Armazém de Preparação de Pasta	SR - rotina	Corte de arames	Mecânicos	Projeção de arame (elemento cortante e perfurante)	Lesões superficiais por corte (C50) (L010) (PC78)	4	8	32	Importante
6		SR - rotina		Aspetos Ergonómicos	Adoção de posturas inadequadas e esforços físicos no corte de arames de <i>unit</i>	Lesões musculoesqueléticas (LMERT) na região lombar e membros superiores	4	8	32	Importante
8		SR - rotina		Psicossociais*	Manipulação incorreta da ferramenta de corte devido a falhas de atenção (Deslize - ação não intencional)	Corte Amputação (C50) (L040) (PC50)	4	8	32	Importante

Durante o processo produtivo existem rotinas de inspeção que requerem o **acesso a tanques descobertos** (água). Caso este acesso seja efetuado por zonas inadequadas, pode provocar quedas a nível diferente, que têm como consequências fraturas ou até mesmo a morte dos operadores. Por outro lado, existe a possibilidade de queda para o interior do tanque e afogamento.

Os operadores desta zona são ainda responsáveis por **intervenções em tinões, torres e tanques**, atividade que será abordada com maior detalhe no subcapítulo 6.5.

Relativamente ao **armazém de químicos**, um dos principais perigos é a exposição a agentes químicos corrosivos/irritantes/nocivos. Deste contacto podem resultar queimaduras químicas na pele, lesões oculares e irritação das vias respiratórias. Além disso, a presença de derrames químicos no pavimento pode potenciar lesões superficiais e entorses devido a escorregamentos/quedas ao mesmo nível.

Os contentores de químicos encontram-se organizados em *racks* de acordo com a compatibilidade de substâncias, assim como o limite de capacidade da estrutura, pelo que o desrespeito desta arrumação pode provocar explosões ou o colapso da estrutura/queda de materiais, pelo que se reflete num nível de risco crítico.

Controlo de Risco e Oportunidades de Melhoria do Armazém de Preparação de Pasta

A Tabela 6.3 contabiliza o número de riscos a tratar com base na avaliação de risco inicial, de acordo com o **pior cenário possível**, i.e., sem levar em consideração as medidas de segurança existentes. Nesta fase, foram identificados **126 perigos/fatores de risco**. Contudo, e de acordo com o plano de ação das medidas de segurança já implementadas (c.f. “**Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Risco Fabricação**”), verifica-se que, para mitigar alguns dos riscos associados à **movimentação do empilhador**, se deve respeitar os limites e regras de transporte de cargas e realizar inspeções periódicas.

Para além disso, o empilhador está equipado com sinalização luminosa e sonora de manobra, encontra-se em conformidade com o DL 50/2005, e apenas pode ser manobrado por operadores com formação/qualificação específica. Desta forma, os empilhadores apenas se desbloqueiam com a passagem do cartão de um colaborador autorizado.

No caso dos riscos associados aos aspetos ergonómicos, atualmente já se encontram implementadas medidas, como a sensibilização e formação dos colaboradores, assim como o acompanhamento periódico por parte dos serviços de fisioterapia da NVG e rotinas de ginástica laboral. Para além disso, verifica-se a rotatividade de operadores entre tarefas, sendo que, durante a condução do empilhador, estes devem ainda utilizar os espelhos laterais para evitar a rotação do tronco e do pescoço.

Tabela 6.3 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (Armazém de Preparação de Pasta)

Categoria de risco	Nível de Risco		
	Tolerável	Importante	Crítico
Mecânicos	0	47	20
Elétricos	0	0	2
Aspetos Ergonómicos	0	20	0
Químicos	1	3	3
Biológicos	0	1	0
Psicossociais	0	0	2
Psicossociais* (comportamentais)	0	11	4
Incêndio/Explosão	0	0	4
Físicos - Ambiente Térmico	0	3	0
Físicos - Vibrações	0	1	0
Físicos - Ruído	0	0	1
Físicos - Radiações	1	0	0
Físicos - Iluminação	0	2	0
Total	2	88	36

No que diz respeito à tarefa de **corte de arames**, as medidas já implementadas, nomeadamente o cumprimento das Instruções de Trabalho (IT) e o uso da proteção ocular (viseira), luvas e fardamento de trabalho que garanta a cobertura dos braços ou manguitos anticorte, permitem reduzir o nível de risco associado aos perigos identificados.

No entanto, como resultado da **segunda ronda de avaliação**, que considerou as medidas já implementadas, foi recomendado durante o estudo o reforço da sensibilização dos colaboradores para terem especial cuidado durante o corte de arames, e também a aquisição de uma máquina pneumática de corte de arames com proteção em acrílico contra as projeções, a qual permite o corte mecânico, afastando o operador.

No futuro, e para mitigar o risco das más posturas no **corte de bobines com recurso a x-ato**, recomenda-se a aquisição de bases de apoio para efetuar os cortes de bobines de menor diâmetro, não exigindo que o trabalhador adote posturas inadequadas que prejudiquem a sua qualidade de vida.

Ao nível do **armazém de químicos**, já existe um conjunto de medidas de segurança implementadas, tais como o uso de bacias de retenção, a existência de resumos das Fichas de Dados de Segurança junto de cada produto, de um neutralizante químico (*Diphoterine*) e de um chuveiro lava-olhos na área. No entanto, durante o estudo foram identificadas como oportunidades de melhoria não só o reforço das instruções sobre a importância do uso obrigatório de EPI's adequados, como também a identificação e pintura dos tanques de acordo com a cor regulamentar.

Note-se que, apesar de as medidas recomendadas pela autora da dissertação durante o estudo ainda não terem sido implementadas, estas foram discutidas e validadas pela equipa envolvida na supervisão da análise de risco.

6.2 Resultados e Discussão da Avaliação de Risco da ETAR

Apesar de as instalações da ETAR se situarem numa área exterior à Fabricação, as atividades aí desempenhadas são executadas pelos trabalhadores da Fabricação, tratando-se maioritariamente de tarefas isoladas.

No acesso à ETAR, os trabalhadores são muitas vezes expostos a temperaturas/humidades baixas ou elevadas, dependendo da estação do ano em vigor. Para além disso, existe a possibilidade de a luminosidade ser inadequada, especialmente durante o período noturno, o que pode potenciar o choque contra estruturas fixas, e quedas ao mesmo nível.

A **operação de válvulas** nem sempre é acessível, pelo que existe a possibilidade de ocorrência de quedas ao mesmo nível ou ainda a aproximação a elementos mecânicos em movimento, o que potencia a ocorrência de entalamentos ou lesões superficiais por corte. Outro fator a ter em consideração é a possibilidade de ocorrerem fugas de vapor, pasta ou água devido à degradação de juntas ou da válvula, que têm como consequência queimaduras de natureza química ou térmica.

Na Tabela 6.4, que é um extrato da tabela completa em Excel, constam os perigos associados à **recolha de amostras**. Destacam-se a existência de piso escorregadio devido à presença de água, efluente ou derrame de químicos, assim como a presença de tubos ao nível do chão. Outros riscos importantes a realçar são a exposição a agentes químicos e biológicos, como é o caso da *legionella*, podendo este agente desencadear infeções respiratórias.

Durante a realização das tarefas de **manutenção e limpeza da ETAR**, os acessos são maioritariamente feitos por escadas e plataformas, sendo que ambos os perigos têm como consequência quedas ao mesmo nível ou a nível diferente. Em termos de riscos associados à ergonomia, verifica-se frequentemente a adoção de posturas inadequadas e a realização de esforços físicos excessivos (sobre-esforços).

Tabela 6.4 - Extrato da MIPAR Recolha de amostras na ETAR

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
11	ETAR	SR - rotina	Recolha de amostra composta e amostras pontuais	Mecânicos	Piso escorregadio devido à presença de água / efluente / derrame de químicos	Queda ao mesmo nível Lesões superficiais / Contusão / Entorse (C30) (L030) (PC60)	4	4	16	Importante
22		SR - rotina		Aspetos Ergonómicos	Realização de esforços físicos para manusear a sonda de amostragem e colocar / remover gradil	Lesões musculoesqueléticas (LMERT) ao nível da lombar e membros superiores	4	4	16	Importante
23		SR - rotina		Químicos	Exposição / contacto com efluente, lamas ou agentes químicos corrosivos / irritantes / nocivos por fuga / derrame devido à degradação de válvulas / juntas	Contacto cutâneo com agentes químicos Queimadura química na pele / Dermatites / Irritação cutânea Lesões oculares graves Irritações das vias respiratórias por inalação (C10) (L062) (PC78)	4	8	32	Importante
24		SR - rotina		Biológicos	Exposição a aerossóis / gotículas de água contaminadas (Legionella)	Infeções respiratórias (Legionelose) (C70) (L072) (PC70)	3	16	48	Crítico

Controlo de Risco e Oportunidades de Melhoria da ETAR

A Tabela 6.5 contabiliza o número de riscos a tratar para a zona da ETAR na avaliação inicial (i.e., sem avaliar o efeito das medidas existentes). No total foram identificados **61 perigos**.

De acordo com o plano de ação das medidas de segurança já implementadas, que constam no documento “**Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Risco Fabricação**”, verifica-se que, para mitigar alguns dos riscos associados à **iluminação inadequada** dos postos de trabalho, são medidos de forma periódica os níveis de iluminância e são efetuadas limpezas regulares das luminárias.

Relativamente à **operação de válvulas**, é efetuada a inspeção e manutenção regular das válvulas e juntas. Existe sinalização de obstáculos e é feita a sensibilização dos colaboradores para estes se deslocarem com precaução na proximidade de estruturas fixas.

Quanto à **recolha de amostras**, existe um conjunto de IT que devem ser cumpridas. Para além disso, os colaboradores devem utilizar os EPI's adequados, nomeadamente os óculos ou viseira de proteção, fardamento de trabalho e calçado antiderrapante.

Apesar de a **exposição a temperaturas adversas** ser curta e o fardamento de trabalho ser adequado às condições de exposição, o resultado deste estudo revelou ser importante, futuramente, apostar no reforço da sensibilização dos colaboradores sobre a higiene alimentar e a importância de manter um bom nível de hidratação.

Tabela 6.5 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (ETAR)

Categoria de risco	Nível de Risco		
	Tolerável	Importante	Crítico
Mecânicos	0	19	10
Elétricos	0	2	2
Aspetos Ergonómicos	0	4	0
Químicos	0	3	0
Biológicos	0	0	2
Psicossociais	0	0	3
Psicossociais* (<i>comportamentais</i>)	0	1	4
Incêndio/Explosão	0	0	0
Físicos - Ambiente Térmico	0	3	0
Físicos - Vibrações	0	1	0
Físicos - Ruído	0	0	0
Físicos - Radiações	0	0	0
Físicos - Iluminação	0	7	0
Total	0	40	21

6.3 Resultados e Discussão da Avaliação de Risco das Máquinas de Papel 1 e 2

Uma das atividades realizadas com alguma frequência na área das Máquinas de Papel 1 e 2 é a **limpeza das máquinas e campânula com recurso a ar comprimido**. O acesso às várias partes da máquina é feito através de escadas e plataformas, que nem sempre se encontram limpas e desobstruídas, verificando-se também a exposição a temperaturas elevadas devido à proximidade a equipamentos (*Yankee*) que estão a funcionar temperaturas próximas dos 500°C.

Por outro lado, o uso de equipamentos de ar comprimido para limpeza de grandes áreas promove o aumento do nível de exposição a poeiras em suspensão, relacionado com lesões oculares e pneumoconioses, e submete os trabalhadores a um nível de ruído elevado associado ao desconforto, cansaço físico, e potencial perda auditiva.

Na Tabela 6.6, são apresentados os fatores de risco associados à **mudança de feltro e teia**. Apesar desta tarefa de manutenção ser efetuada com a máquina sem estar em funcionamento, esta exige uma elevada quantidade de água e verifica-se uma grande libertação de resíduos de pasta e poeiras acumuladas durante o processo. Desta forma, o piso nesta zona torna-se bastante escorregadio, o que pode levar a quedas ao mesmo nível.

Tabela 6.6 - Extrato da MIPAR Mudança de feltro e teia nas Máquinas de Papel 1 e 2

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
42	Máquina de papel 1 e 2	SR - rotina	Mudança de feltro e teia	Mecânicos	Área de trabalho desarrumada devido à presença de mangueiras, partes de feltro / teia, ferramentas e componentes das máquinas no piso	Queda ao mesmo nível / Tropeçamento Contusão / Entorse (C30) (L030) (PC60)	4	4	16	Importante
43		SR - rotina		Mecânicos	Falta de acessos / acessos inadequados / acessos sem proteção contra queda em altura	Queda a nível diferente Fraturas (C30) (L020) (PC78)	4	4	16	Importante
46		SR - rotina		Aspetos Ergonómicos	Adoção de posturas inadequadas e realização de esforços físicos na remoção e colocação da nova teia / feltro (elementos de revestimento pesados)	Lesões musculoesqueléticas (LMERT)	5	8	40	Crítico
49		SR - rotina		Psicossociais*	Manipulação incorreta de ferramentas manuais (chaves e x-ato) devido a falhas de atenção (Deslize - ação não intencional)	Queda de materiais e objetos Contusão / Fraturas (C42) (L020) (PC70)	4	16	64	Crítico

A mudança de feltro e teia exige ainda a remoção de algumas partes da máquina, pelo que durante a execução desta tarefa verifica-se a falta de acessos, o que potencia a queda a nível diferente. Outra situação agravante é a desarrumação resultante da presença de mangueiras, partes de feltro/teia, ferramentas e componentes da máquina no pavimento, que promove quedas e choques contra estruturas.

Uma das principais questões levantadas por parte dos trabalhadores está relacionada com a adoção de posturas inadequadas e a realização de esforços físicos na remoção e colocação dos elementos de revestimento (teia e feltro), uma vez que são pesados. Para além disso, a utilização de ferramentas

manuals e mangueiras de alta pressão, a colocação e remoção de proteção e partes da máquina também potencializam o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas.

Na Tabela 6.7, constam os perigos associados à **mudança do conjunto de três lâminas: a lâmina de crepe, de limpeza e a destacadora**. Evidencia-se a aproximação a elementos mecânicos em movimento e a funcionar a altas temperaturas, que têm como consequência a ocorrência de lesões por corte e queimaduras.

Tabela 6.7 - Extrato da MIPAR Mudança de lâminas de crepe, limpeza e destacadora nas Máquinas de Papel 1 e 2

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
68	Máquina de papel 1 e 2	SR - rotina	Mudança de lâminas de crepe, limpeza e destacadora	Mecânicos	Aproximação a elementos mecânicos em movimento (Yankee)	Lesão por corte / Amputação (C50) (L040) (PC50)	4	8	32	Importante
69		SR - rotina		Mecânicos	Aproximação a equipamentos / superfícies com temperatura elevada (Temperatura do Yankee ~ 500°C)	Queimadura (C13) (L060) (PC50)	4	8	32	Importante
72		SR - rotina		Químicos	Exposição a partículas, poeiras e vapores resultantes do processo	Lesões oculares Inalação de poeiras Pneumoconioses, intoxicações, asfixia (C15) (L081) (PC40)	5	8	40	Crítico
73		SR - rotina		Psicossociais*	Projeção da lâmina no desenrolamento devido a manipulação incorreta (Engano tipo K - ação intencional, mas que ocorre por engano do operador)	Lesão por corte / Amputação (C50) (L040) (PC78)	4	16	64	Crítico

No que diz respeito à **remoção de mantas após quebras**, esta tarefa ocorre com o equipamento em funcionamento (aproximação à bobine em enrolamento) e exige a realização de esforços físicos para empurrar as mantas que se acumulam no piso com um ferro metálico para um fosso designado por *broker pulper*. Desta forma, é uma tarefa suscetível ao desenvolvimento de LMERT na região lombar e membros superiores. Existe ainda a possibilidade de projeção/queda da ferramenta devido ao choque contra estruturas fixas ou por contacto com a bobine em movimento.

Outro fator importante está relacionado com o facto de esta tarefa ser executada na zona de destaque da folha de papel para a *pope*, pelo que se verifica um nível de libertação de poeiras e partículas superior. Por outro lado, nem todos os operadores efetuam o desenrolamento da lâmina de forma correta, o que pode levar à sua projeção e, consequentemente provocar lesões por corte.

A **limpeza do broker pulper** é efetuada apenas por um colaborador e ocorre num espaço confinado, pelo que um dos perigos associados a esta atividade consiste na realização de tarefa em posto de trabalho isolado. Por outro lado, neste fosso existem vários equipamentos a funcionar a altas temperaturas (motores), o que potencia não só a ocorrência de queimaduras por contacto com estes elementos, como também o *stress* térmico e desconforto físico do colaborador.

Controlo de Risco e Oportunidades de Melhoria das Máquinas de Papel 1 e 2

A Tabela 6.8 contabiliza o número de riscos a tratar, para a zona da Máquina de Papel 1 e 2 na avaliação inicial sem considerar as medidas de segurança existentes (pior cenário possível). No total foram identificados **135 perigos**.

Tabela 6.8 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (Máquinas de Papel 1 e 2)

Categoria de risco	Nível de Risco		
	Tolerável	Importante	Crítico
Mecânicos	1	62	17
Elétricos	0	0	1
Aspetos Ergonómicos	0	17	1
Químicos	0	1	7
Biológicos	0	1	0
Psicossociais	0	0	2
Psicossociais* (<i>comportamentais</i>)	0	7	7
Incêndio/Explosão	0	0	0
Físicos - Ambiente Térmico	0	3	0
Físicos - Vibrações	0	0	0
Físicos - Ruído	0	0	4
Físicos - Radiações	1	0	0
Físicos - Iluminação	0	3	0
Total	2	94	39

Relativamente à **mudança da teia e feltro** existem já algumas medidas implementadas, nomeadamente a sensibilização dos colaboradores para circular com precaução junto à área das máquinas de papel e evitarem circular por zonas instáveis da estrutura da própria máquina.

Desta forma, verifica-se ainda a obrigatoriedade de estabelecer acessos convenientes antes do início dos trabalhos, e a utilização de EPI's adequados: arnês de segurança com corda dupla de progressão ancorado às linhas de vida ou pontos de ancoragem existentes.

A execução de movimentações manuais de carga é realizada por mais do que um trabalhador, existindo rotatividade de operadores entre tarefas e, sempre que possível, os colaboradores optam pela utilização de meios de movimentação mecânica.

Com base nas medidas mencionadas, considera-se ainda importante que no futuro seja realizado um *benchmarking interno* sobre os procedimentos de mudança de elementos de revestimento para melhorar o procedimento de trabalho atual; o desenvolvimento de procedimentos / Instruções de Trabalho (IT) para a realização desta tarefa; o estudo da viabilidade da aplicação de feltros / teias com emendas para reduzir a necessidade de esforços manuais; e a aplicação de penalizações por incumprimento de procedimentos.

No que diz respeito à **limpeza da teia e feltro**, e com base no estudo que foi realizado, recomenda-se a aposta no desenvolvimento de (novos) procedimentos que garantam a sinalização e informação eficiente de que a limpeza está em curso.

Perante a aproximação a elementos mecânicos a funcionar a altas temperaturas durante a **mudança de lâminas**, algumas das medidas de segurança já implementadas são, por exemplo, a utilização dos suportes de lâminas para facilitar a troca e o uso de EPI's adequados (luvas de proteção anticorte e térmicas).

Por fim, quanto à **remoção de mantas após quebras**, é realizada a sensibilização dos colaboradores para manterem os locais de trabalho limpos e desobstruídos, com o objetivo de evitar a acumulação de mantas; a remoção de mantas é feita no início de enrolamento da nova bobine, para que exista uma maior distância da mesma; e é obrigatório o uso do calçado de segurança antiderrapante. Quanto às medidas de segurança a aplicar no futuro, sugere-se o desenvolvimento de IT para a tarefa de colocação de mantas no *broker pulper*.

6.4 Resultados e Discussão da Avaliação de Risco da Rebobinadora

Na Tabela 6.9, que também constitui um excerto da tabela completa em Excel, constam os perigos relevantes associados à **utilização da ponte rolante para transporte de mandris e bobines**.

A ponte rolante apenas pode ser manobrada por colaboradores com formação para desempenhar essa tarefa, caso contrário verifica-se a violação de uma regra de segurança. Este controlo exige a adoção de movimentos repetitivos ao nível do pescoço, pelo que se verifica a possibilidade de desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas.

Para realizar o transporte de mandris e bobines são utilizados acessórios de elevação, sendo que existe o perigo de estes não serem adequados ou estarem danificados. Desta forma, torna-se importante evitar a passagem debaixo de carga suspensa, uma vez que pode ocorrer a queda de materiais ou objetos, o que possibilita a ocorrência de fraturas ou até mesmo a morte.

O **controlo da rebobinadora** é uma tarefa em que se verifica o perigo de acesso à mesa de controlo por operadores não autorizados. Este acesso pode ser realizado com o intuito de facilitar o trabalho,

tratando-se por isso de uma violação de procedimentos (ação intencional), que pode ter como consequência o arrastamento ou esmagamento de partes do corpo. Por outro lado, podem ocorrer ações não intencionais (deslizes), devido a falhas de atenção, que levam à consignação/desconsignação incorreta da máquina.

À semelhança da tarefa de **limpeza da MP1 e 2 com recurso a ar comprimido**, na Rebobinadora também se verifica a exposição a um nível de ruído elevado e a partículas em suspensão. No entanto, a quantidade de poeiras em suspensão na Rebobinadora é ligeiramente superior, uma vez que esta se trata de uma fase do processo seca, sem a intervenção de água e a folha de papel já está totalmente formada.

Tabela 6.9 - Extrato da MIPAR Utilização da ponte rolante para transporte de mandris e bobines na Rebobinadora.

N.º	Área	Situação	Atividade / Tarefa	Caracterização do Perigo			Avaliação do Risco			
				Grupo	Perigo ou Fator de Risco	Consequência	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Significado Risco
1	Rebobinadora	SR - rotina	Utilização da ponte rolante para transporte de mandris e bobines	Mecânicos	Acessórios de elevação não adequados / danificados	Queda de materiais e objetos Contusão / Fraturas Morte (C42) (L020) (PC78)	4	16	64	Crítico
3		SR - rotina		Mecânicos	Passagem debaixo de carga suspensa	Queda de materiais e objetos Contusão / Fraturas Morte (C42) (L020) (PC78)	5	16	80	Crítico
8		SR - rotina		Aspetos Ergonómicos	Realização de movimentos repetitivos do pescoço para controlo da ponte rolante	Lesões musculoesqueléticas (LMERT) ao nível do pescoço	4	4	16	Importante
10		SR - rotina		Psicossociais*	Manobra da ponte rolante por colaborador sem formação, para facilitar o trabalho (Violação - ação intencional)	Choque contra estruturas físicas e equipamentos (p.e: cortinas de corta fogo) Queda de materiais e objetos Contusão / Fraturas Morte (C42) (L020) (PC78)	3	16	48	Crítico

Nesta zona é ainda efetuada a **limpeza das calhas técnicas**, o que exige a entrada em espaços confinados e a adoção de posturas inadequadas.

Ao nível do grupo de corte da rebobinadora, em que são feitos os ajustes do formato de papel e a **substituição de facas**, verifica-se a manipulação de ferramentas e objetos cortantes que, devido a falhas de atenção, originam quedas de objetos e cortes. Em situações mais críticas podem mesmo levar à amputação de partes do corpo.

Também nesta zona é realizada a **remoção manual de trims**, que exige a aproximação a equipamentos cortantes em funcionamento, existindo a possibilidade de corte ou perfuração. O alcance dos *trims* pode ainda originar a adoção de posturas inadequadas com impacto na região lombar e membros superiores e inferiores.

Quando a bobine se encontra totalmente formada, é necessário realizar o seu **transporte até à zona de embalamento**. Assim, os trabalhadores tendem a adotar posturas inadequadas enquanto realizam esforços físicos que podem afetar tanto a região lombar, como dos membros superiores, para empurrar a bobine. Além disso, esta é uma zona da rebobinadora em que ocorre a acumulação de mantas resultantes de quebras e resíduos da remoção dos excessos laterais, pelo que é propícia à ocorrência de quedas, tropeçamentos e entorses.

Após a pesagem da bobine, esta é transportada através de um tapete rolante até à zona onde vai ser devidamente etiquetada e recolhida para armazenamento. No decorrer deste processo, verifica-se com alguma frequência o encravamento do tapete rolante. Perante esta situação, os trabalhadores, com auxílio de um tubo de cartão que é colocado no garfo do empilhador, procedem ao **desencravamento**. Esta ação, para além de não ser um procedimento recomendado, coloca em risco a segurança dos operadores, uma vez que exige uma pessoa responsável pela condução do empilhador, enquanto outra é responsável pelo acionamento do tapete rolante. Todas estas manobras ocorrem numa zona bastante reduzida, existindo por isso a possibilidade de ocorrência de atropelamentos e capotamentos devido a choques contra estruturas.

Controlo de Risco e Oportunidades de Melhoria da Rebobinadora

A Tabela 6.10 contabiliza o número de riscos a tratar para a zona da Rebobinadora com base na avaliação de risco inicial, de acordo com o **pior cenário possível**. No total foram identificados **125 perigos**.

Através da análise do documento principal (“**Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Risco Fabricação**”), que inclui as medidas de segurança já implementadas, é possível identificar um conjunto de medidas relacionadas com a **utilização da ponte rolante**.

Como já foi referido, a ponte rolante apenas pode ser manobrada por colaboradores com formação adequada e específica, sendo que anualmente é sujeita a uma inspeção de acordo com o DL 50/2005 dos equipamentos de elevação. Os operadores que desempenham esta tarefa são assim responsáveis por garantir a utilização de acessórios de elevação certificados e verificar o seu estado antes de iniciar a tarefa.

Apesar de ser proibida a passagem ou permanência sob cargas suspensas, e de a ponte estar munida de aviso sonoro e luminoso, o presente estudo identificou a necessidade de, no futuro, reforçar a sensibilização dos trabalhadores sobre os perigos de circulação sob cargas suspensas e sugere-se ainda o investimento em estruturas fixas que impeçam esta passagem.

Relativamente ao **controlo da rebobinadora**, este é efetuado por um único colaborador (preferencialmente o rebobinador / polivalente ou operador de recobro caso o rebobinador tome conhecimento

e autorize), de forma a assegurar o cumprimento do procedimento de consignação/desconsignação do equipamento.

Tabela 6.10 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (Rebobinadora)

Categoria de risco	Nível de Risco		
	Tolerável	Importante	Crítico
Mecânicos	1	44	12
Elétricos	0	0	6
Aspetos Ergonómicos	0	25	0
Químicos	0	0	3
Biológicos	0	0	0
Psicossociais	0	0	0
Psicossociais* (<i>comportamentais</i>)	4	21	3
Incêndio/Explosão	0	0	2
Físicos - Ambiente Térmico	0	0	0
Físicos - Vibrações	0	0	0
Físicos - Ruído	0	0	3
Físicos - Radiações	1	0	0
Físicos - Iluminação	0	0	0
Total	6	90	29

Quanto à **limpeza das calhas técnicas** devem ser cumpridas as Instruções de Trabalho (IT) já existentes para intervenções em espaços confinados.

Ao nível da **Substituição de facas**, verifica-se que existem proteções físicas que impedem a entrada do operador com o equipamento em funcionamento, sendo proibido fechar-se dentro das proteções perimetrais; existe ainda um procedimento obrigatório de consignação/desconsignação de equipamentos; é obrigatório o uso do equipamento de proteção da lâmina da faca; e é indispensável o uso de luvas anticorte.

Com base nos perigos identificados na tarefa “**desencravamento do tapete rolante com auxílio de um tubo de cartão colocado no garfo do empilhador**”, e apesar de existir a sensibilização dos trabalhadores para realizarem uma comunicação clara e eficaz durante a execução da tarefa, como resultado da **segunda ronda de avaliação** considera-se fundamental a realização de um novo estudo mais aprofundado da atividade, para desenvolvimento de um procedimento de trabalho alternativo.

6.5 Resultados e Discussão da Avaliação de Risco das Salas de Apoio

Ao nível do **Laboratório**, uma das principais tarefas consiste na **análise química de amostras**. Esta tarefa só pode ser realizada por trabalhadores (analistas químicos) com formação para tal e tem como fatores de risco o contacto com tubos de amostras resultantes do reator de alta temperatura ou de amostras de substâncias perigosas, com risco de reação exotérmica, sendo que ambos têm como consequência queimaduras térmicas. Por outro lado, existe a possibilidade de ocorrência de queimaduras químicas por contacto com substâncias perigosas dos *kits* de controlo expeditos.

Na **Sala dos queimadores** ocorre a **intervenção em tanques**, considerados espaços confinados, tendo como consequências potenciais o choque contra estruturas, e o mau estar devido à inalação de gases ou carência de oxigénio. Além disso, a entrada nestas estruturas tem como fator acrescido de risco o piso obstruído e escorregadio, devido à presença de mangueiras, água, pasta e poeira no interior do tanque, podendo desencadear quedas ao mesmo nível. Simultaneamente, verifica-se a possível exposição a resíduos de pasta ácida e químicos que são administrados nos tanques, tais como hipoclorito de sódio e soda cáustica.

O principal perigo associado à **Sala dos condensados** é a exposição a produtos nocivos, corrosivos ou irritantes por fuga ou derrame de produtos químicos devido à natureza das atividades que aí são realizadas, como por exemplo: medição de químicos (*coating*, *release* e fosfato), limpeza dos filtros de químicos e limpeza do circuito de *coating*.

O **controlo da torre de refrigeração** é feito na **Sala do vácuo** e apresenta como principal fator de risco a exposição a vapores em suspensão ou gotículas de água contaminadas com *Legionella*, o que potencia o desenvolvimento de infeções respiratórias.

Na Fabricação existem várias zonas onde é realizado **trabalho administrativo**, nomeadamente nas zonas administrativas, salas de controlo do *pulper* e das máquinas de papel, sendo que o acesso a estas zonas é frequentemente feito através de escadas e plataformas obstruídas, escorregadias ou degradadas, o que pode provocar quedas a nível diferente.

A natureza destas funções exige que os trabalhadores passem grande parte do tempo sentados em frente a monitores, adotando posturas inadequadas e estáticas sentadas que podem levar ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. Caso o monitor não apresente a regulação correta, poderá ainda acelerar a fadiga visual.

Outros fatores importantes são a climatização do espaço de trabalho, uma vez que influencia o conforto físico dos trabalhadores e a iluminação adequada, de forma a evitar o cansaço e fadiga visual.

De um modo geral, os perigos mencionados também se aplicam à realização de **teletrabalho**.

Controlo de Risco e Oportunidades de Melhoria das Salas de Apoio

A Tabela 6.11 contabiliza o número de riscos a tratar para as Salas de apoio, na avaliação inicial, antes de incluir o efeito das medidas de segurança implementadas. No total foram identificados **77 perigos**.

Com base na “**Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Risco Fabricação**”, verifica-se que existe um conjunto de medidas já implementadas com o objetivo de controlar e monitorizar os fatores de risco associados à **intervenção em tanques**, nomeadamente o cumprimento das IT de intervenções em espaços confinados, assim como do procedimento de consignação/desconsignação de equipamentos; a sensibilização dos colaboradores para cuidado redobrado na circulação no interior dos tanques; e a utilização de EPI's obrigatórios e adequados ao estado da instalação.

No que diz respeito ao **controlo da torre de refrigeração**, são realizadas análises microbiológicas periódicas à água e utilizados biocidas para controlo microbiológico do processo.

Tabela 6.11 - Número de fatores de risco por grupo e nível de risco (Salas de Apoio)

Categoria de risco	Nível de Risco		
	Tolerável	Importante	Crítico
Mecânicos	8	23	3
Elétricos	0	2	2
Aspetos Ergonómicos	2	7	0
Químicos	0	8	1
Biológicos	0	3	1
Psicossociais	0	0	0
Psicossociais* (comportamentais)	7	0	0
Incêndio/Explosão	0	0	0
Físicos - Ambiente Térmico	0	4	0
Físicos - Vibrações	0	0	0
Físicos - Ruído	0	0	2
Físicos - Radiações	2	0	0
Físicos - Iluminação	0	2	0
Total	19	49	9

Quanto ao **trabalho administrativo** verifica-se a sensibilização dos colaboradores para a regra dos 3 apoios (2 pés + 1 mão ou 2 mãos + 1 pé); as limpezas regulares das instalações; a manutenção das estruturas metálicas e dos adesivos antiderrapantes; a sensibilização e formação dos colaboradores para os riscos ligados aos aspetos ergonómicos e a adoção de posturas corretas; e a rotatividade de tarefas, sempre que possível. No interior das áreas administrativas existem ainda sistemas de ventilação e condicionamento de ar instalados de forma a melhorar o conforto térmico, sendo que se verifica a sensibilização dos colaboradores para manter as portas de acesso fechadas. Os visores têm uma imagem estável, inclinação e orientação regulável.

6.6 Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo na Fabricação

Como já referido, esta AAR deu destaque ao facto dos potenciais acidentes de trabalho terem sido descritos (ou caracterizados) através de variáveis Europeias harmonizadas pelo Eurostat (2001). De acordo com o subcapítulo 5.1, foram identificados no total 71 fatores de risco, *comuns a todas as zonas da Fabricação*, dos quais 67 foram codificados de acordo com três dessas variáveis por potenciarem a ocorrência de acidentes de trabalho. Os restantes 4 fatores de risco não foram codificados por estarem relacionados com o desenvolvimento de doenças relacionadas com o trabalho, tais como lesões musculoesqueléticas e alterações mutagénicas / cancro.

Para dar uma visão global da tipologia dos potenciais acidentes, as Figuras 6.1, 6.2 e 6.3 apresentam a distribuição relativa das variáveis **Contacto (C)**, **Tipo de Lesão (L)**, e **Parte do Corpo Atingida (PC)** encontradas na Fabricação para o universo de 67 fatores de risco mencionados atrás.

Antes de discutir a distribuição representada nas figuras, importa aqui esclarecer um pormenor metodológico, relacionado com os códigos utilizados, porque isso poderia distorcer a interpretação se não for chamada a atenção para o assunto.

Em bom rigor, os códigos atribuídos nas tabelas de análise, deveriam ter sido agrupados por “categorias” (ou modalidades) antes de fazer o gráfico com a respetiva distribuição. As variáveis EEAT são nominais e categóricas, e cada uma delas está subdividida em “categorias” (ou modalidades do mesmo tipo). Por sua vez, essas categorias principais estão organizadas em subcategorias. Ora, como mostram as legendas destes gráficos, há mistura de “categorias principais” com “subcategorias”.

No caso do **Contacto**, um exemplo fácil de ilustrar, é o facto do código **C(10)** (*Contacto com corrente elétrica, temperatura, ou substância perigosa* – código da categoria principal), poder ser subdividido e discriminado em 8 subcategorias mais específicas. Dessas subcategorias, a Figura 6.1 mostra apenas 3 delas, nomeadamente os códigos C(12), C(13) e C(15), para além do C(10) que representa a categoria principal.

Essa aparente idiossincrasia também aparece nas outras variáveis aqui apresentadas. Isto acontece porque a autora deste estudo tentou, tanto quanto possível, discriminar bem o “tipo de acidente” que poderia acontecer em cada caso analisado.

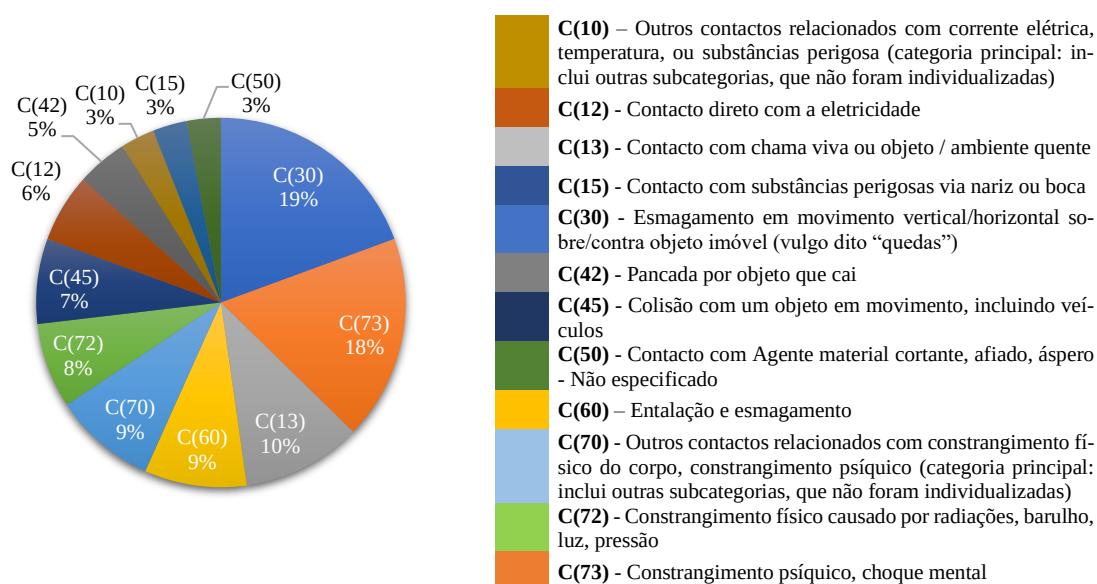


Figura 6.1 - Distribuição relativa da variável Contacto (Geral), N = 67

Por isso, sempre que foi possível identificar uma modalidade muito concreta/específica codificou-se ao nível da “subcategoria”, por exemplo: 11-12-13, todos eles pertencentes à categoria 10, ou então 41-42-43, pertencentes à categoria 40. Em contraste, o código da “categoria principal” (por exemplo: 10, ou 40) foi usado para os restantes casos do mesmo tipo, onde não era muito claro o que poderia acontecer, e não se conseguia discriminar com maior clareza.

Assim, e no que diz respeito à variável **Contacto** (c.f. Figura 6.1), verifica-se que com 19% de frequência, a modalidade **C(30)** - Esmagamento em movimento vertical/horizontal sobre/contra objeto imóvel, é a mais frequente na AAR devido à existência de diversos pisos escorregadios, obstruídos e/ou com desníveis. Seguidamente a subcategoria **C(73)** - Constrangimento psíquico, choque mental, associada à realização de tarefas em posto isolado, e exposição a um conjunto de fatores psicossociais, tais como potencial assédio, discriminação, ritmos de trabalho intensos, monótonos e turnos rotativos. Por fim, destaca-se ainda a subcategoria **C(13)** - Contacto com chama viva ou objeto / ambiente quente, devido à laboração num ambiente com máquinas a altas temperaturas.

Relativamente à variável **Tipo de Lesão** (c.f. Figura 6.2), a modalidade **L(120)** surge como a mais frequente (22%), o que evidencia que a maioria dos fatores de risco podem ter como consequência mais do que uma única lesão. De seguida, com um peso relativo de 17%, aparece a categoria **L(110)**, que está associada a choques por agressões e/ou acontecimentos traumáticos, e por isso relacionada com os fatores psicossociais. Destacam-se ainda a subcategoria **L(061)** e a categoria **L(030)**, ambas com 10%, e respetivamente relacionadas com a possibilidade de ocorrência de queimaduras, e de entorses ou deslocções.

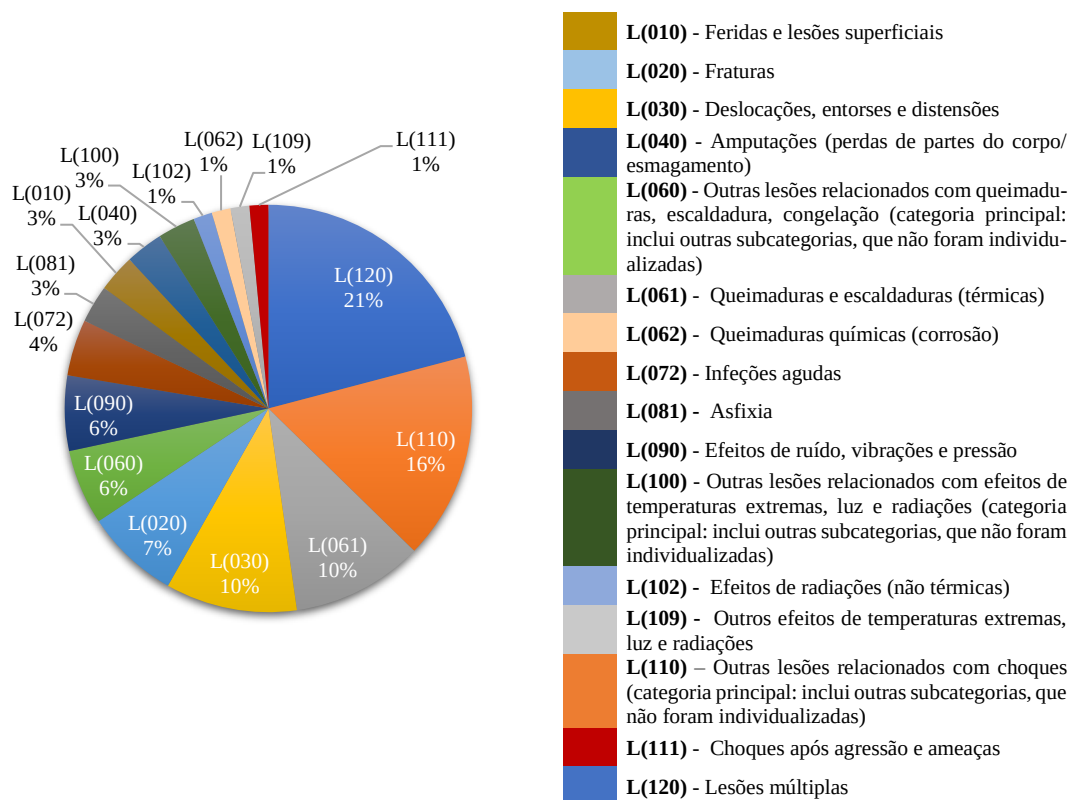


Figura 6.2 - Distribuição das variáveis Tipo de Lesão (Geral), N = 67

Relativamente à variável **Parte do Corpo** (c.f. Figura 6.3), constata-se que com 45% de peso relativo a categoria com maior destaque é a **PC(70)**, o que demonstra que em muitos casos a lesão pode ter impacto no corpo inteiro ou em várias partes do corpo.

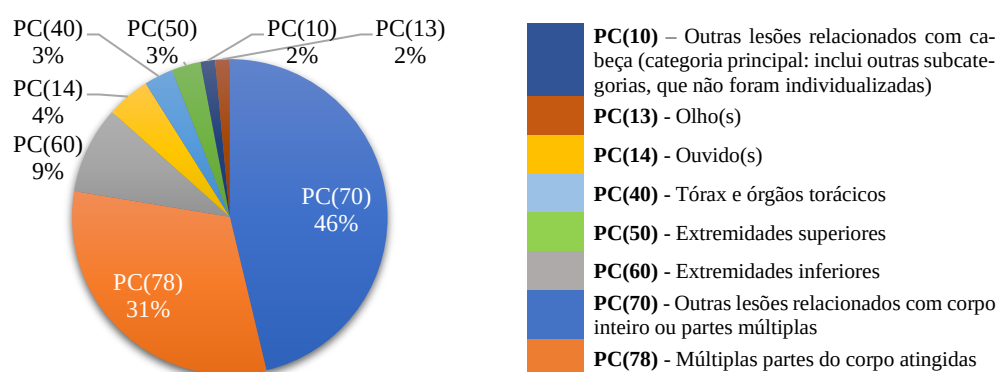


Figura 6.3 - Distribuição das variáveis Parte do Corpo (Geral), N = 67

Para complementar a análise anterior, as Tabelas 6.12, 6.13, 6.14, 6.15 e 6.16 resumem a distribuição das mesmas três variáveis EEAT, mas agora para as cinco zonas/áreas diferenciadas da

Fabricação, desta vez mostrando apenas as “top-três”, i.e., as 3 modalidades (ou categorias) mais frequentes de cada variável de forma independente.

Tabela 6.12 - Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida – modalidades mais frequentes no Armazém de Preparação de Pastas, N = 105

C		L		PC	
(C30)	30%	(L030)	16%	(PC78)	41%
(C50)	22%	(L010)	15%	(PC70)	19%
(C45)	12%	(L040)	15%	(PC60)	20%

Tabela 6.13 - Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida – modalidades mais frequentes na ETAR, N = 57

C		L		PC	
(C30)	39%	(L030)	21%	(PC78)	42%
(C70)	11%	(L010)	16%	(PC70)	33%
(C45)	11%	(L120)	14%	(PC60)	16%

Tabela 6.14 - Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida – modalidades mais frequentes na MP1 e MP2, N = 115

C		L		PC	
(C30)	49%	(L030)	30%	(PC78)	34%
(C50)	11%	(L010)	20%	(PC60)	30%
(C40)	7%	(L040)	13%	(PC50)	13%

Tabela 6.15 - Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida – modalidades mais frequentes na Rebobinadora, N = 31

C		L		PC	
(C30)	32%	(L010)	26%	(PC78)	34%
(C50)	16%	(L020)	20%	(PC60)	23%
(C42)	11%	(L030)	20%	(PC50)	23%

Tabela 6.16 - Distribuição das variáveis Contacto, Tipo de Lesão e Parte do Corpo Atingida – modalidades mais frequentes nas Salas de Apoio, N = 68

C		L		PC	
(C30)	35%	(L010)	26%	(PC78)	28%
(C50)	13%	(L030)	21%	(PC60)	23%
(C70)	12%	(L062)	9%	(PC50)	23%

Com base nos dados apresentados nas tabelas, é possível verificar que, em todas as áreas, o tipo de acidente mais frequente (variável **Contacto**), corresponde à categoria (ou modalidade) **C(30)** - Esmagamento em movimento vertical/horizontal sobre/contra objeto imóvel, vulgarmente designado por “quedas”.

Observa-se também que as modalidades **L(10)** - Feridas e lesões superficiais e **L(30)** - Deslocações, entorses e distensões são o **Tipo de Lesão** mais frequente, enquanto na variável **Parte do Corpo** a subcategoria prevalente é a **PC(78)** - Múltiplas partes do corpo atingidas.

Para além dos casos atrás referidos, é importante realçar que o tipo de acidente (Contacto) com código **C(50)** - Contacto com Agente material cortante, tem expressão em todas as zonas, exceto na ETAR, o que é justificado tanto pela natureza dos equipamentos e máquinas existentes nesta subárea, como pelas tarefas executadas serem de natureza diferente e mais pontuais, não exigindo o contacto frequente com materiais cortantes.

A zona das Máquinas de papel 1 e 2 têm equipamentos e máquinas de grande dimensão e com componentes em movimento, pelo pancadas por objetos em movimento - **C(40)** - também é uma das modalidades de contacto que caracteriza os potenciais acidentes de trabalho desta subárea.

Quanto às lesões, tanto no Armazém de Preparação de Pastas, como nas Máquinas de papel, o tipo de lesão mais frequente é a amputação de partes do corpo – **L(040)**, o que é talvez justificado pela realização de tarefas que envolvem o manuseamento de ferramentas de corte, nomeadamente no corte de arame, no corte de bobines e na mudança de laminas, teias e feltro.

Esta breve análise dos resultados encontrados na AAR evidencia que os fatores de risco com maior influência em todas as zonas da Fabricação são os fatores mecânicos e são relativamente semelhantes em todas as subáreas. Isto deve-se ao facto de a natureza das funções, atividades e processos analisados serem muito semelhantes nas várias zonas em estudo.

CONCLUSÃO

Neste último capítulo é apresentada uma reflexão crítica de todas as etapas relativas à aplicação do PG138, em conformidade com os requisitos da ISO 45001:2018, na área da Fabricação da NVG

Na secção 7.1, serão apresentadas de uma forma geral as conclusões gerais do estudo. Seguidamente (subcapítulo 7.2), serão evidenciadas as limitações e os contributos desta dissertação, assim como sugestões de trabalhos futuros.

7.1 Conclusões da análise e avaliação de risco

Como referido no início desta dissertação, a indústria da produção de papel é composta por instalações com equipamentos de grande dimensão que envolvem processos complexos e número de trabalhadores, existindo, por isso, vários fatores de risco ocupacionais, pelo que a ausência de medidas de controlo de segurança afeta de forma negativa a competitividade e operacionalidade das empresas. Apesar de, nos últimos anos, se ter verificado uma evolução da mentalidade das organizações no que diz respeito à SST, é fundamental continuar a investir no desenvolvimento desta área.

Através da aplicação do PG138, pretendeu-se identificar os perigos, avaliar os riscos associados e assegurar o tratamento do risco e da oportunidade, em todas as atividades das 5 zonas da Fabricação: o Armazém de Preparação de Pasta, a ETAR, as Máquina de Papel 1 e 2, a Rebobinadora e as Salas de Apoio. Adicionalmente, foi realizada uma análise e avaliação de risco geral com o objetivo de complementar a análise da MIPAR da Fabricação, onde foram agregados os principais *perigos comuns* a todas as zonas e que podem ser classificados segundo 10 categorias de fatores: Mecânicos, Elétricos, Aspetos Ergonómicos, Químicos, Biológicos, Psicossociais, Incêndio/Explosão, Físicos, Naturais e Processuais.

Nesta AAR foram ainda integradas duas componentes metodológicas: a) uma categoria de fatores de risco relacionada com o Comportamento Humano, incluídos na subcategoria de riscos Psicossociais, e b) três variáveis-chave definidas na metodologia das EEAT, nomeadamente, o “Contacto”, o “Tipo de lesão” e a “Parte do corpo atingida”.

O resultado detalhado da análise e avaliação de risco da Fabricação encontra-se consubstanciado num ficheiro denominado “MIPAR – Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Risco Fabricação”, que consiste em 6 folhas dedicadas à AR, de acordo com a metodologia definida pela empresa. Apesar deste ficheiro Excel ser de grande dimensão, e por isso não ter sido integrado na própria dissertação, este foi previamente enviado a todos os membros do júri.

Os resultados da AAR desenvolvida ao longo desta dissertação revelaram-se concordantes com os resultados obtidos na revisão de literatura relativa aos riscos laborais na indústria do papel.

Na AAR “**Geral**” (**fatores comuns**) foram identificados no total 71 fatores de risco, dos quais foi possível distinguir três grupos com maior número de perigos: Psicossociais, Mecânicos e Físicos.

Relativamente ao grupo dos fatores Psicossociais, verificou-se um total de 22 perigos, dos quais 12 dizem respeito a situações agravantes dos restantes fatores de risco identificados. À semelhança do que é dito na literatura, este grupo está relacionado com a forma como o trabalho é organizado, supervisionado e efetuado, sendo o trabalho por turnos um dos principais exemplos de perigos mais comum que tem forte impacto na saúde dos trabalhadores, nomeadamente através de distúrbios do sono.

Os restantes 10 perigos dizem respeito aos Comportamentos Humanos, associados a comportamentos perigosos e erros. Esta tipologia de fatores constitui um *gap* na literatura ao nível da indústria do papel, uma vez que, de acordo com os artigos analisados, a informação disponível é escassa.

Foram identificados 21 perigos Mecânicos e um total de 9 fatores de riscos Físicos, sendo que a representatividade deste grupo se deve à inclusão de um conjunto de fatores relacionados com o ambiente térmico (2), as vibrações (2), o ruído (3), as radiações eletromagnéticas na utilização de equipamentos dotados de visor (1) e a iluminação (1). Também na literatura existe referência aos fatores de risco Mecânicos, dos quais se destacam os cortes e/ou perfurações, choques e contusões, escorregadelas e quedas. Foi ainda possível concluir que os fatores de risco físicos a que os autores dão maior destaque estão relacionados com o ambiente térmico (ambientes quentes e húmidos) e o ruído, que está igualmente associado a toda a indústria transformadora, por ser uma das mais ruidosas e que potencia a perda de audição.

No âmbito dos fatores de risco Mecânicos, é ainda possível destacar os acidentes *In Itenere*, associados à atividade de “Deslocação de pessoas de casa para a fábrica e vice-versa” que apresenta como perigo a possibilidade de colisão com outros veículos em circulação e o despiste por excesso de velocidade, podendo também verificar-se a ausência de manutenção do veículo.

De acordo com alguns autores, os Aspectos Ergonómicos estão presentes, de um modo geral, em quase todos os postos de trabalho através da adoção de posturas inadequadas, esforços excessivos e realização de movimentos repetitivos, sendo atualmente uma das principais causas de absentismo. Esta informação é também concordante com os resultados observados na AR da Fabricação, uma vez que em todas as zonas é possível identificar perigos relacionados com aspetos ergonómicos: Armazém de Preparação de Pasta (20), ETAR (4), as Máquina de Papel 1 e 2 (18), a Rebobinadora (25) e as Salas de Apoio (9).

No que diz respeito aos fatores Químicos, também enunciados na revisão de literatura, as principais exposições devem-se a agentes químicos corrosivos, irritantes e nocivos utilizados durante o processo, que podem ser perigosos e provocar queimaduras químicas, caso não sejam utilizados e armazenados corretamente, como é o caso do hipoclorito de sódio e da soda cáustica. Neste grupo de fatores, também se incluem as poeiras (fibras) em suspensão libertadas pelo processo, nomeadamente em fases do processo de produção mais secas, como é o caso das atividades realizadas na Rebobinadora, e em tarefas de limpeza com recurso a ar comprimido. Consequentemente, a sua inalação está principalmente associada a problemas respiratórios ou lesões oculares.

O principal perigo por exposição a agentes biológicos é o contacto com gotículas de água contaminadas com *Legionella*, que é uma bactéria frequentemente presente no meio aquático em redes de distribuição de água e em sistemas de arrefecimento, como é o caso das torres de refrigeração (Sala do

Vácuo) e da ETAR. Apesar da possibilidade de desenvolvimento de infeções respiratórias graves, é feito o controlo da qualidade da água através da realização de análises microbiológicas periódicas.

Apesar de existirem operadores autorizados e com formação adequada para a intervenção em equipamentos elétricos, identificaram-se vários perigos elétricos, associados à limpeza e manutenção de quadros elétricos, cabos e esteiras e à existência de salas e quadros elétricos abertos e acessíveis.

Na Fabricação, a zona do *Yankee* e *Pope* das Máquinas de papel, a Rebobinadora e a Sala HST de corte de tubos de cartão, constituem zonas com atmosferas potencialmente explosivas (ATEX), pelo que a presença de fontes de ignição nestas subáreas pode originar explosões, perdas de vidas e danos materiais avultados (perdas de produção).

Não foi identificado nenhum perigo pertencente ao grupo de fatores Naturais e Processuais, o que pode ser justificado pelo facto da NVG - The Navigator Company executar uma avaliação de risco dedicada exclusivamente aos perigos ambientais, que não se enquadram no âmbito do presente estudo.

Com base na avaliação de risco inicial, de acordo com o pior cenário possível (sem tomar em consideração as medidas de segurança já implementadas) verificou-se que 24 apresentavam um nível de risco crítico, sendo maioritariamente fatores Mecânicos e Incêndio/Explosão, e 45 um nível de risco importante, dos quais se destacavam o grupo de fatores Mecânicos (outra vez) e Psicossociais. Por outro lado, verificou-se que, nesta primeira ronda, apenas 2 fatores de risco apresentavam um nível de risco tolerável.

Após a realização da segunda ronda de avaliação (que considerou as medidas de segurança implementadas), verificou-se que todos os fatores de risco estavam reduzidos a um nível tolerável, à exceção do perigo “*Realização de tarefas em posto de trabalho isolado*”, para o qual foi proposta a preparação/criação de um procedimento que permita melhorar o sistema de comunicações e, também, um estudo sobre a opção de monitorização, por videovigilância, das zonas do local de trabalho mais críticas.

Relativamente às 5 zonas específicas da Fabricação, verificou-se que, na avaliação de risco inicial (pior cenário possível), foram identificados 126 perigos no Armazém de Preparação de Pasta, 61 fatores de risco na ETAR, 135 perigos nas Máquina de Papel 1 e 2, 125 fatores de risco na Rebobinadora e 77 perigos nas Salas de Apoio.

Após a segunda ronda de avaliação foi ainda recomendado um conjunto de medidas de segurança. Ao nível do **Armazém de Preparação de Pasta**, foi recomendado o reforço da sensibilização dos colaboradores para terem especial cuidado durante o corte de arames, e também a aquisição de uma máquina pneumática de corte de arames com proteção em acrílico contra as projeções. Foi também aconselhada a aquisição de bases de apoio para efetuar os cortes de bobines de menor diâmetro, não exigindo que o trabalhador adote posturas inadequadas. Por fim, foi sugerido o reforço sobre a importância do uso obrigatório de EPI's adequados no armazém de químicos, como também a identificação e pintura dos tanques de acordo com a cor regulamentar.

Quanto à **ETAR**, considerou-se ser importante reforçar a sensibilização dos colaboradores sobre a higiene alimentar e a importância de manter um bom nível de hidratação.

Por outro lado, nas **Máquina de Papel 1 e 2** foi sugerida a realização de um *benchmarking interno* sobre os procedimentos de mudança de elementos de revestimento para melhorar o procedimento de

trabalho atual, o desenvolvimento de Instruções de Trabalho (IT) para a realização desta tarefa e o estudo da viabilidade da aplicação de feltros/teias com emendas para reduzir a necessidade de esforços manuais; e a aplicação de penalizações por incumprimento de procedimentos. Foi também identificada a necessidade de desenvolvimento de procedimentos que garantam a sinalização e aviso eficiente de que a limpeza da teia/feltro está em curso. No futuro, sugere-se ainda a criação de nova IT para a tarefa de colocação de mantas no *broker pulper*.

Por fim, no que diz respeito à **Rebobinadora**, foi identificada a necessidade de reforçar a sensibilização dos trabalhadores sobre os perigos de circulação sob cargas suspensas, e recomendou-se o investimento em estruturas fixas que impeçam esta passagem. Considerou-se ainda fundamental a realização de um estudo, mais aprofundado, da atual prática de “*desencravamento do tapete rolante com auxílio de um tubo de cartão colocado no garfo do empilhador*”, para desenvolver de um procedimento de trabalho alternativo.

As medidas propostas pela autora da dissertação durante o estudo ainda não foram implementadas, mas foram discutidas e validadas pela equipa envolvida na supervisão da AR.

Com base na distribuição relativa da variável Contacto, que caracteriza o “tipo de acidente”, a modalidade C(30 – queda de pessoas) foi a prevalente. Por outro lado, os Tipos de Lesão mais frequente foram as categorias L(10 – feridas superficiais) e L(30 – deslocções, entorses e distensões), enquanto na variável Parte do Corpo atingida a subcategoria prevalente foi a PC(78- múltiplas partes do corpo).

Assim, do ponto de vista da **segurança do trabalho**, esta análise de risco mostrou que o acidente típico “mais provável” poderia ser descrito como “queda de trabalhador, provocando ferimentos superficiais ou então entorses e distensões, que podem afetar múltiplas partes do corpo”. Por outro lado, do ponto de vista da **saúde do trabalho**, as doenças mais prováveis, parecem estar relacionadas com lesões musculoesqueléticas, perdas auditivas (por ruído), e doenças do trato respiratório, devido à inalação de poeiras e fibras de celulose.

Esta breve análise evidenciou que os fatores de risco com maior influência em todas as zonas da Fabricação são os fatores mecânicos, os quais são relativamente semelhantes em todas as subáreas dada a natureza das funções, atividades e processos analisados serem também muito semelhantes.

Novamente, conclui-se a necessidade de alterar o modo como se olha para o trabalho e abordar a SST como uma prioridade. Ao longo dos últimos anos têm sido criadas um conjunto de normas para orientar as organizações a implementar Sistemas de Gestão. A ISO 45001:2018 consiste assim numa abordagem direcionada para a auxiliar no processo de implementação e gestão de um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST), tendo como principal objetivo promover uma cultura de prevenção de riscos e melhorar de forma continua as condições de SST das organizações e a qualidade de vida dos trabalhadores.

7.2 Limitações e contributos

O presente estudo apresenta como limitações os seguintes aspetos:

- A avaliação de riscos foi delimitada à área de Fabricação dada a dimensão da fábrica, complexidade do processo produtivo e o tempo disponível para a realização do estudo;

- Impossibilidade de reavaliar o risco após implementação das (novas) medidas de segurança recomendadas pela autora da dissertação e equipa envolvida na supervisão da AR durante a realização do estudo por limitação de tempo, ou seja, a análise deve ser atualizada quando tais medidas (já aceites) estiverem implementadas.

- Impossibilidade de comparação da sinistralidade da empresa com o subsetor C.1722 - Fabricação de artigos de papel para uso doméstico e sanitário, por falta de dados estatísticos nacionais mais detalhados, e desconhecimento da taxa de incidência do Subsetor C.1722, ao qual a empresa pertence;

- Apesar da AR ter sido revista e aprovada pela equipa envolvida na supervisão, a experiência reduzida da própria analista em ambiente fabril pode ter resultado na subavaliação ou sobreavaliação do risco.

Por outro lado, este estudo deu contributos úteis, nomeadamente:

- Atualização da AAR da empresa de acordo com o Procedimento Geral 138 (PG138) para a área da Fabricação;

- Integração da subcategoria de fatores de risco Comportamento Humano, que foram incluídos na categoria dos fatores Psicossociais a pedido da própria empresa;

- Utilização de três variáveis-chave definidas na metodologia das Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT), sendo elas: o “Contacto”, o “Tipo de lesão” e a “Parte do corpo atingida”. Note-se que a utilização destas variáveis, e dos respetivos códigos europeus, irá possibilitar, no futuro, a comparação direta entre o “perfil de risco” (acidentes potenciais detetados nas AAR), com o “perfil” dos acidentes reais que ocorrem na empresa.

- Execução de um Mapeamento que explicita a conformidade do Procedimento Geral 138 (PG138) com a Norma ISO 45001:2018.

Finalmente, face às limitações referidas, é oportuno realçar que, como “trabalho futuro” se dê continuidade à AAR desenvolvida neste estudo, uma vez que, por limitações de tempo, não foi possível reavaliar o risco após implementação das medidas de segurança recomendadas pela autora da dissertação e equipa envolvida na supervisão da AR, durante a realização do estudo. Desta forma, torna-se necessária uma reavaliação do risco para verificar se as medidas de segurança recomendadas se revelaram eficazes e permitiram reduzir o nível de risco.

Por fim, recomenda-se a monitorização dos riscos classificados como toleráveis, uma vez que poderá surgir alguma alteração com impacto nos perigos já identificados. Assim, conclui-se a importância da observação periódica das tarefas para identificação de novos perigos, tendo em consideração os atos inseguros, sistemáticos ou pontuais, juntamente com a consulta aos trabalhadores e responsáveis da área, para validação dos mesmos.

BIBLIOGRAFIA

- ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho (2016). Relatório - Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho em 2016. Relatório de atividades apresentado à Assembleia da República. Abril 2017.
- ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho (2021). Relatório - Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho em 2021. Relatório de atividades apresentado à Assembleia da República. Outubro 2022.
- Andersson, E., Sällsten, G., Lohman, S., Neitzel, R., & Torén, K. (2020). Lung function and paper dust exposure among workers in a soft tissue paper mill. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 93(1), 105–110. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01469-6>.
- Andersson, E., Westberg, H., Bryngelsson, I.-L., Magnuson, A., & Persson, B. (2013). Cancer incidence among Swedish pulp and paper mill workers: A cohort study of sulphate and sulphite mills. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 86(5), 529–540. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0785-1>.
- Arbin, K., Frostenson, M., Helin, S., & Borglund, T. (2021). Explaining workers’ resistance against a health and safety programme: An understanding based on hierarchical and social accountability. *Safety Science*, 136, 105131. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105131>.
- Baybutt, P. (2014). The ALARP principle in process safety. *Process Safety Progress*, 33(1), 36–40. <https://doi.org/10.1002/prs.11599>.
- Campos, E. (2012). Curso de Fabricação de Papéis “Tissue”.
- Delgado, L. (2018). Transição da OHSAS 18001 para a ISO 45001 numa Empresa do Setor Farmacêutico. Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade NOVA de Lisboa.
- Eriksson, H. P., Söderberg, M., Neitzel, R. L., Torén, K., & Andersson, E. (2021). Cardiovascular mortality in a Swedish cohort of female industrial workers exposed to noise and shift work.

- International Archives of Occupational and Environmental Health*, 94(2), 285–293. Scopus.
<https://doi.org/10.1007/s00420-020-01574-x>.
- Eurostat (2001). Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT) - Metodologia. Comissão Europeia. (Edição 2001). DG Emprego e Assuntos Sociais. Comissão Europeia. Luxemburgo.
- Fernandes, V., Mendonça, É., Palma, M. L., Nogueira, M., Godina, R., & Gabriel, A. T. (2023). Ergonomics and Machine Learning: Wearable Sensors in the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders. Em P. M. Arezes, J. S. Baptista, R. B. Melo, J. Castelo Branco, P. Carneiro, A. Colim, N. Costa, S. Costa, J. Duarte, J. C. Guedes, & G. Perestrelo (Eds.), *Occupational and Environmental Safety and Health IV* (pp. 199–210). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-12547-8_17.
- GEP. (2020). Boletim Estatístico 2020. Acidentes de Trabalho. Gabinete de Estratégia e Planeamento, Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social. Portugal.
- GEP. (2023). Boletim Estatístico 2023. Acidentes de Trabalho. Gabinete de Estratégia e Planeamento, Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social. Portugal.
- Harms Ringdahl, Lars (2013). Guide to safety analysis for accident prevention. Estocolmo: IRS Riskhantering AB. ISBN 978-91-637-3164-8.
- Heiden, M., Garza, J., Trask, C., & Mathiassen, S. E. (2017). Predicting directly measured trunk and upper arm postures in paper mill work from administrative data, workers' ratings and posture observations. *Annals of Work Exposures and Health*, 61(2), 207–217. Scopus.
<https://doi.org/10.1093/annweh/wxw026>.
- HSE, online, 2012. Guidance on ALARP Decisions in COMAH - SPC/Permissioning/37 (hse.gov.uk) (consultado em fevereiro 2024)
- INE (2007). Classificação Portuguesa das Atividades Económicas Rev.3. Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- Jacinto, C., Guedes Soares, C., Fialho, T. and Silva, A.S. (2010). RIAAT – Registo. Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho – Manual do Utilizador. Desenvolvido no âmbito do Projeto

- “CAPTAR- Aprender para prevenir” (ref: PTDC/SDE/71193/2006). Disponível em PT e EN em <http://www.mar.ist.utl.pt/captar/en/home.aspx>.
- Jacinto, C., Soares, C. G., Fialho, T., & Silva, S. A. da. (2011). The Recording, Investigation and Analysis of Accidents at Work (RIAAT) process. *Policy and Practice in Health and Safety*, 9(1), 57–77.
- Langdalen, H., Abrahamsen, E. B., & Selvik, J. T. (2020). On the importance of systems thinking when using the ALARP principle for risk management. *Reliability Engineering & System Safety*, 204, 107222. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2020.107222>.
- Lind, C. M., Abtahi, F., & Forsman, M. (2023). Wearable Motion Capture Devices for the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Ergonomics—An Overview of Current Applications, Challenges, and Future Opportunities. *Sensors*, 23(9), Artigo 9. <https://doi.org/10.3390/s23094259>.
- Neitzel, R. L., Andersson, M., & Andersson, E. (2016). Comparison of Multiple Measures of Noise Exposure in Paper Mills. *Annals of Occupational Hygiene*, 60(5), 581–596. <https://doi.org/10.1093/annhyg/mew001>.
- Neitzel, R. L., Andersson, M., Eriksson, H., Torén, K., & Andersson, E. (2018). Development of a job exposure matrix for noise in the swedish soft tissue paper industry. *Annals of Work Exposures and Health*, 62(2), 195–209. Scopus. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxx095>.
- Neitzel, R. L., Andersson, M., Lohman, S., Sällsten, G., Torén, K., & Andersson, E. (2020). A semi-quantitative job exposure matrix for dust exposures in Swedish soft tissue paper mills. *American Journal of Industrial Medicine*, 63(4), 359–367. Scopus. <https://doi.org/10.1002/ajim.23090>.
- Neitzel, R. L., Andersson, M., Lohman, S., Sällsten, G., Toren, K., & Andersson, E. (2022). Dust Exposures in Swedish Soft Tissue Paper Mills. *Annals of Work Exposures and Health*, 66(1), 14–26. Scopus. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxab063>.
- Probst, T. M., Graso, M., Estrada, A. X., & Greer, S. (2013). Consideration of future safety consequences: A new predictor of employee safety. *Accident Analysis and Prevention*, 55, 124–134. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.02.023>.

- Reason, J. 1990. Human Error. Cambridge University Press.
- Reason, J. 1997. Managing the risks of organisational accidents. Ashgate Publishing Ltd, Aldershot Hants.
- Reis, C. (2021). Segurança em tarefas realizadas com partes ativas de máquinas numa empresa de mobiliário. Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade NOVA de Lisboa.
- Torén, K., Neitzel, R., Sallsten, G., & Andersson, E. (2020). Occupational exposure to soft paper dust and mortality. *Occupational and Environmental Medicine*, 77(8), 549–554. Scopus. <https://doi.org/10.1136/oemed-2019-106394>.
- Tuhul, H. S., El-Hamouz, A., Hasan, A. R., & Jafar, H. A. (2021). Development of a conceptual framework for occupational safety and health in palestinian manufacturing industries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1–28. Scopus. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031338>.
- Waleh Åström, A., Heiden, M., Mathiassen, S. E., & Strömberg, A. (2018). Uncertainty in monetary cost estimates for assessing working postures using inclinometry, observation or self-report. *Applied Ergonomics*, 71, 73–77. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.04.005>.
- Westberg, H., Elihn, K., Andersson, E., Persson, B., Andersson, L., Bryngelsson, I.-L., Karlsson, C., & Sjögren, B. (2016). Inflammatory markers and exposure to airborne particles among workers in a Swedish pulp and paper mill. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 89(5), 813–822. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s00420-016-1119-5>.
- Zadjafar, M. A., & Gholamian, M. R. (2018). A sustainable inventory model by considering environmental ergonomics and environmental pollution, case study: Pulp and paper mills. *Journal of Cleaner Production*, 199, 444–458. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.175>.

REQUISITOS E NORMAS

BS 8800 (2004). “Guide to occupational health and safety management systems”. British Standard Institutions, UK.

ISO 14001. (2015). ISO 14001:2015 (NP) - Sistemas de Gestão Ambiental. Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização. International Organization for Standardization.

ISO 9001. (2015). Requisitos para os Sistemas de Gestão da Qualidade - NP/EN ISO 9001:2015.

ISO 45001. (2018). ISO 45001:2018 Occupational Health and safety Management Systems — Requirements with guidance for use. Switzerland: International Organization for Standardization.

ISSO 31000. (2018). ISO 31000:2018 Risk management - Guidelines. Switzerland: International Organization for Standardization.

OHSAS 18001 (2007). Sistemas de gestão da segurança e da saúde do trabalho – Requisitos. British Standard Institutions (BSI). A 1ª edição desta norma está traduzida em Português pela NP 4397: 2001.

Decreto Regulamentar nº 76/2007, de 17 de julho. Lista das doenças profissionais e respetivo índice codificado. Imprensa Nacional Casa da Moeda. Diário da República, 1ª série — N° 136—17 de julho de 2007.



