



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

**Aplicação do Modelo de Gestão Integrada do Risco na
Reposição de uma Cadeia de Lojas do Retalho Alimentar**

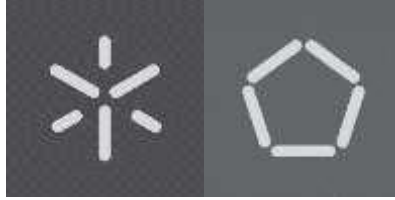
Mariana Carneiro

UMinho | 2022

Mariana Maia Carneiro

**Aplicação do Modelo de Gestão Integrada
do Risco na Reposição de uma Cadeia de
Lojas do Retalho Alimentar**

outubro de 2022



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Mariana Maia Carneiro

Aplicação do Modelo de Gestão Integrada do Risco na Reposição de uma Cadeia de Lojas do Retalho Alimentar

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia Humana

Trabalho realizado sob a orientação do/a

**Professora Doutora Isabel Maria Pereira Leite de
Freitas Loureiro**

**Professor Doutor Nelson Bruno Martins Marques da
Costa**

outubro de 2022

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos. Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações
CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Manifesto o meu profundo agradecimento:

À Professora Doutora Isabel Maria Pereira Leite de Freitas Loureiro pela confiança, generosidade, compreensão, paciência infinita e partilha de conhecimento fundamental e enriquecedor.

Ao Professor Doutor Nelson Bruno Martins Marques da Costa pela participação na coordenação técnica do projeto de investigação que antecedeu esta dissertação, e também, pela sua generosidade, compreensão e preciosa partilha de conhecimento.

À *Tecminho* e *Sonae MC* que, juntas, apoiaram financeiramente o projeto de investigação, tornando possível esta mesma dissertação.

Ao Departamento de Segurança e Saúde no trabalho do Centro de Competências da *Sonae MC* pela importante colaboração em todas as fases do desenvolvimento deste trabalho, com um agradecimento especial ao Dr. João Fernandes, ao *Area Coordinator* Eng. Abel Pires, e ao Diretor Dr. Jaime Maia.

Às empresas que integraram e abraçaram este projeto, e disponibilizaram toda a ajuda necessária para a sua realização.

A todos os colaboradores e chefias que manifestaram interesse e disponibilidade incansável em todas as fases deste projeto, tornando-o possível.

Finalmente, mas não menos importante, à minha mãe, que sempre me concedeu as “asas para voar e a confiança para recomeçar”, à minha avó, que de uma forma extremamente especial me deu forças, mesmo já não estando presente, ao resto de toda a minha família, que mais uma vez se demonstrou como o “meu porto seguro”, e também a todos os meus amigos, por todo o amor, apoio e fé que sempre depositaram em mim, e que me tornam um ser humano melhor a cada dia que passa.

A todos, muito obrigada.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducentes à sua elaboração. Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Aplicação do Modelo de Gestão Integrada do Risco na Reposição de uma Cadeia de Lojas do Retalho Alimentar

RESUMO

No Setor do retalho, as evidências demonstram que a saúde e qualidade de vida dos trabalhadores pode ser impactada significativamente pelo aumento das metas de produtividade e dos objetivos de vendas, acarretando isto diversas consequências. Esta dissertação foi realizada no âmbito de um projeto técnico-científico a médio prazo, de âmbito nacional, que decorreu numa empresa do setor do retalho alimentar. Deste projeto, para além da presente dissertação, resultaram vários relatórios técnicos e outras dissertações de Mestrado. O posto de trabalho a ser estudado e analisado, insere-se na Reposição de uma cadeia Nacional de retalho. Segundo estatísticas internas da empresa, foi possível identificar alguns problemas que prevalecem e afetam diariamente a vida dos trabalhadores e, conseqüentemente, a cadeia de processos da própria empresa. Este facto desencadeou a criação de um projeto que visa a melhoria geral e contínua das condições de trabalho, com os objetivos iniciais de: avaliar as condições ergonómicas e de segurança do posto de trabalho; melhorar as condições ergonómicas e de segurança (sem comprometer a eficiência operacional) e desenvolver uma metodologia de *Design Thinking* para o desenvolvimento de soluções. Este trabalho teve como ponto de partida os resultados decorrentes de uma análise exaustiva a todos os Postos de Trabalho de várias tipologias de lojas da referida Cadeia de retalho. De realçar que esta análise inicial foi feita em três Eixos interdependentes e complementares: Ergonomia, Segurança e Eficiência Operacional; integrando uma *baseline* exaustiva de dados que, posteriormente, foram tratados e integrados num Modelo de Gestão de Risco desenvolvido para o efeito. Foi então possível selecionar duas áreas de atuação prioritária onde através de uma metodologia de *Design Thinking* foi possível desenvolver e criar oito propostas de soluções protótipos a testar. Para cada proposta foi efetuado o enquadramento do problema de base, estudada a operacionalidade das soluções e estudados os possíveis benefícios. Os resultados dessa testagem demonstraram, no geral, que o impacto desses protótipos na vida dos trabalhadores foi positivo, requerendo, porém, alguns melhoramentos e modificações futuras até passarem para a fase de implementação. Este tipo de iniciativas por parte das empresas, é fundamental para a sua própria sobrevivência e para a sobrevivência dos seus postos de trabalho no mercado global atual.

Palavras-chave: *Design Thinking*; Ergonomia; Modelo de Gestão Integrada do Risco; Retalho; SONAE MC.

Application of the Integrated Risk Management Model in the Replenishment of a Chain in Food Retail Stores

ABSTRACT

In the retail sector, evidence shows that the health and quality of life of workers can be significantly impacted by increasing productivity targets and sales goals, with several consequences. This dissertation was carried out within the scope of a medium-term technical-scientific project, nationwide, which took place in a company in the food retail sector. This project, in addition to this dissertation, resulted in several technical reports and other Master's dissertations. The job to be studied and analyzed is part of the Replacement of a national retail chain. According to the company's internal statistics, it was possible to identify some problems that prevail and affect the daily lives of workers and, consequently, the chain of processes of the company itself. This fact triggered the creation of a project aimed at the general and continuous improvement of working conditions, with the initial objectives of evaluating the ergonomic and safety conditions of the workplace; improve ergonomic and safety conditions (without compromising operational efficiency) and develop a Design Thinking methodology for the development of solutions. This work had as a starting point the results resulting from an exhaustive analysis of all the Jobs of various types of stores in the referred retail chain. It should be noted that this initial analysis was carried out in three interdependent and complementary Axes: Ergonomics, Safety and Operational Efficiency; integrating an exhaustive baseline of data that were subsequently processed and integrated into a Risk Management Model developed for this purpose. It was then possible to select two priority areas of action in which, through a Design Thinking methodology, it was possible to develop and create eight proposals for prototype solutions to be tested. For each proposal, the basic problem was framed, the operability of the solutions studied and the possible benefits studied. The results of this testing showed, in general, that the impact of these prototypes on the lives of workers was positive, requiring, however, some improvements and future modifications until they move to the implementation phase. This type of initiatives by companies is fundamental for their own survival and for the survival of their jobs in the current global market.

Keywords: Design Thinking; Ergonomics; Integrated Risk Management Model; Retail chain; SONAE MC.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS	xiiiv
1.INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO	1
1.1. Objetivos	3
1.2. Estrutura da Dissertação	3
2.ESTADO DE ARTE	5
2.1. Ergonomia	6
2.2. Ergonomia Participativa	10
2.3. Design Thinking.....	14
2.4. Lesões Musculoesqueléticas.....	17
2.5. Métodos de Avaliação Ergonómica.....	24
2.6. Segurança.....	28
2.7. Eficiência Operacional	37
2.8. Modelos de Gestão do Risco	38
3. RETALHO ALIMENTAR E ERGONOMIA	47
4.METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	50
4.1. Trabalho desenvolvido	52
4.2. Caracterização dos Frescos sob uma Abordagem Sistémica	53
4.3. Caracterização das Macro tarefas de <i>Despicking</i> e/ou Arrumação de mercadoria.....	59
5.RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO	71
5.1. Comboio logístico	71

5.2 Dispensador de paletes	75
5.3 Fosso de <i>despicking</i>	80
5.4 Desmultiplicador de paletes.....	84
5.5 Sistema para Troca de Manta Térmica.....	87
5.6 Código de Cores <i>FIFO</i>	93
5.7 Pega para <i>Dolly</i>	97
5.8 <i>Combi</i> para Frutos Secos	102
6. CONCLUSÕES.....	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109
ANEXOS	122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo do Sistema de Trabalho segundo uma Abordagem Sistémica (adaptado de Loureiro (2012)).	5
Figura 2. Modelo do Sistema de Trabalho segundo uma Abordagem Sistémica (adaptado de Loureiro, (2012)).	10
Figura 3. Etapas do processo de Design Thinking segundo abordagem da D.school de Stanford. Adotado de Cavalcanti (2014).	16
Figura 4. Custos de Compensação Global de Acidentes e Doenças Ocupacionais relacionadas com o Trabalho (ILO, 2015).	23
Figura 5. Esquema da localização/distribuição dos sensores Xsens pelo corpo do utilizador. Imagens retiradas do site oficial da empresa Xsens, junho 2022.	26
Figura 6. Frame de vídeo explicativo da Xsens. Imagens retiradas do site oficial da empresa Xsens, junho 2022.	26
Figura 7. Frame de vídeo explicativo da Xsens. Imagens retiradas do site oficial da empresa Xsens, junho 2022.	26
Figura 8. Frame de vídeo explicativo da Xsens (utilização do software de análise biométrica). Frame de vídeo explicativo da Xsens – imagens retiradas do site oficial da empresa Xsens, junho 2022.	33
Figura 9. Acidentes de trabalho mortais na UE – 1994 - 2018 (casos por 100 000 pessoas empregadas) (Comissão Europeia, 2021).	34
Figura 10. Número de Acidentes de Trabalho em Portugal entre 2000 e 2019 (PORDATA, 2021).	34
Figura 11. Relação inversa entre competitividade e Segurança no Trabalho (Takala et al., 2014).	36
Figura 12. Modelo de Gestão Integrada do Risco (Modelo Y).	42
Figura 13. Cronograma Temporal da Abertura das Principais Cadeias Supermercados em Portugal e as suas cotas de mercado. Adaptado de Eco Sapo (2019).	48
Figura 14. Comparação das Quotas de Mercado das principais empresas do setor do Retalho Alimentar em Portugal entre 2007 e 2017. Adaptada de Nogueira (2020).	48
Figura 15. Caracterização da Área dos Frescos Sonae MC.	50
Figura 16. Esquema resumo do percurso do Modelo de Gestão Integrada do Risco utilizada na presente dissertação.	51
Figura 17. Caracterização Geral do Sistema Organizacional (não exaustivo) Continente, Modelo e Bom dia. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.	55

Figura 18. Distribuição dos acidentes de trabalho por Área (2018/2019/2020/2021). Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.....	58
Figura 19. Distribuição dos acidentes de trabalho por Secção (2018/2019/2020/2021). Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.....	58
Figura 20. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Despicking e Arrumação de mercadoria da Secção do Talho. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.....	61
Figura 21. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Despicking e Arrumação de mercadoria da Secção da Padaria. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.....	63
Figura 22. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Despicking e Arrumação de mercadoria da Secção da Peixaria. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.	65
Figura 23. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Despicking da Secção da Peixaria. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.....	67
Figura 24. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Arrumação de Mercadoria da Secção da Peixaria. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.....	68
Figura 25. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Despicking da Secção da Charcutaria & Takeaway. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.....	70
Figura 26. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Arrumação de Mercadoria da Secção da Charcutaria & Takeaway. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021	70
Figura 27. Transporte de paletes para reposição. Imagens captadas no Continente do Seixal, junho 2022.	72
Figura 28. Imagem 3D do comboio logístico e esquema de frame, utilizados no teste piloto (A e B). Protótipo de frame (C). Retiradas do site oficial da STILL, março 2022.....	73
Figura 29. Esquema das fases do teste piloto do comboio logístico da STILL. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.....	74
Figura 30. Transporte de paletes para reposição, desde a Retaguarda até à frente de loja com Comboio logístico STILL (teste piloto). Imagens captadas no Continente do Seixal, junho 2022.	75
Figura 31. Disposição de paletes na retaguarda. Imagens captadas no Modelo de Torres Novas, março 2022.....	76
Figura 32. Imagem 3D do Dispensador de paletes Modelo Q-System. Retirado do site oficial da Empizinhos, março 2022.	77
Figura 33. Gráfico do questionário aos colaboradores do Modelo de Torres Novas. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.	78

Figura 34. Gráfico ilustrativo com as percentagens dos resultados do questionário aos colaboradores, após o a utilização do Dispensador de paletes no Modelo de Torres Novas. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.....	79
Figura 35. Dispensador de paletes Empizinhos, Modelo Q- System, em funcionamento (teste piloto). Imagens captadas no Modelo de Torres Novas, abril 2022.....	79
Figura 36. Despicking de mercadoria no armazém. Imagens captadas no Continente do Montijo, abril 2022.....	80
Figura 37. Imagem 3D do fosso de Despicking utilizado no teste piloto. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.	81
Figura 38. Plantas esquema do Lift/sistema de elevação do fosso de Despicking utilizado no teste piloto. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.	82
Figura 39. Planta de localização do fosso no armazém de loja e imagem 3D do funcionamento do fosso de Despicking utilizado no teste piloto. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.	83
Figura 40. Fosso de Despicking em funcionamento. Imagens captadas no Continente do Montijo, junho 2022.....	83
Figura 41. Despicking de mercadoria no armazém. Imagens captadas no Continente do Montijo, abril 2022.....	84
Figura 42. Imagem 3D do Desmultiplicador de paletes utilizado no teste piloto. Retirado do site oficial da Toppy, abril 2022.....	85
Figura 43. Desmultiplicador de paletes Toppy em funcionamento (teste piloto). Imagens captadas nas instalações da Toppy, Itália, 18 de maio de 2022.	86
Figura 44. Troca de Manta térmica de forma manual. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, janeiro 2022.	87
Figura 45. Protótipo proposta da plataforma/escadote/escada.	88
Figura 46. Possível solução proposta para plataforma/escadote/escada. Imagem captada no Modelo de Torres Novas, maio 2022.	89
Figura 47. Sistema para Troca de Manta térmica. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.	89
Figura 48. Parte superior da Manta térmica. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.....	90

Figura 49. Mecanismo de regulação do sistema para Troca de Manta térmica. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.	90
Figura 50. Braço pendular do Sistema para Troca de Manta térmica. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.	91
Figura 51. Gráfico ilustrativo com os resultados do questionário aos colaboradores, após o a utilização do Sistema de Troca de Manta Térmica no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.	92
Figura 52. Troca de combi utilizando o Sistema para Troca de Manta térmica (momento 1). Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.	92
Figura 53. Troca de combi utilizando o Sistema para Troca de Manta térmica (momento 2). Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.	93
Figura 54. Arrumação de mercadoria e organização para posterior transporte da mesma até à placa de vendas. Imagens captadas no Continente do Montijo, maio 2022.	94
Figura 55. Dispositivo Código de cores FIFO, instalado no interior de uma câmara refrigerada, pronto a ser utilizado. Imagens captadas no Continente do Montijo, maio 2022.	95
Figura 56. Arrumação e armazenagem de mercadoria em câmaras com a utilização do Código de Cores FIFO no Continente do Montijo. Imagens captadas no Continente do Montijo, junho 2022.	96
Figura 57. Transporte de mercadoria das câmaras refrigeradas até à placa de vendas com recurso a Dolly. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.	97
Figura 58. Protótipo proposta da Pega para Dolly (representado a preto - imagem resultante do processo de Design Thinking implementado).	99
Figura 59. Dispositivo Pega para Dolly, pronto para utilização. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, abril 2022.	99
Figura 60. Gráfico ilustrativo com os resultados do questionário aos colaboradores, após o a utilização da Pega para Dolly Simples no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.	100
Figura 61. Transporte de mercadoria em Dolly simples utilizando a Pega para Dolly. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, abril 2022.	101
Figura 62. Transporte de mercadoria em Dolly simples utilizando a Pega para Dolly. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, abril 2022.	101
Figura 63. Acondicionamento de Frutos secos no Armazém e reposição em loja utilizando o combi convencional. Imagens captadas no Continente do Montijo, abril 2022.	103

Figura 64. Imagem 3D do protótipo da empresa 4LEAN de Combi para Frutos Secos utilizado no teste piloto. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.....	104
Figura 65. Imagem 3D do protótipo da empresa 4LEAN de Combi para Frutos Secos utilizado no teste piloto. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.....	104
Figura 66. Resultado de simulação do Investimento total da SONAE MC, no caso de o dispositivo Combi para Frutos Secos seja adotado por todas as lojas da cadeia de supermercados. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.	105
Figura 67. Modelo Protótipo para teste do Combi para Frutos secos, pronto a utilizar. Modelo produzido pela empresa 4LEAN. Imagens captadas no Continente do Montijo, junho 2022.	106
Figura 68. Questionário Piloto Pega para Dolly.	123

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AT	Acidentes de Trabalho
DCH	Design Centrado no Ser Humano
DCL	Departamento de Conceção de Loja Sonae MC
DS	Desenho do Sistema
EEPT	Estudo Ergonómico de Postos de Trabalho
EPA	<i>European Productivity Agency</i>
EWA	<i>Ergonomic Workplaces Analysis</i>
EWCS	<i>Eurofound's European Working Conditions Survey</i>
FTE	<i>Full-Time Employee</i>
IEA	<i>International Ergonomics Association</i>
IEI	Índice Ergonómico Integrado
IGAS	Inspeção-Geral das Atividades em Saúde
IL	Índice de Levantamento
ILO	<i>International Labour Organization</i>
ISI	Índice de Segurança Integrado
ISM	<i>Integrative Safety Model</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LMERT	Lesões Músculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho
MMC	Movimentação Manual de Cargas
NIOSH	<i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>
OSHA	<i>Agency for Occupational Safety and Health Administration at Work</i>
OWAS	<i>Ovako Working Posture Analysis System</i>

PLR	Peso Limite Recomendado
PT	Posto de Trabalho
QW	<i>Quick Wins</i>
REBA	<i>Rapid Entire Body Assessment</i>
RULA	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>
SI	<i>Strain Index</i>
SONAE	Sociedade Nacional de Estratificados
SST	Saúde e Segurança no Trabalho
UE	União Europeia
VR	<i>"Virtual Reality"</i> (Realidade Virtual)
VZ	Visão Zero

1. INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO

A definição de Ergonomia ou fatores humanos prende-se, atualmente, como o ramo da ciência que estuda a interação humana com os elementos de outros sistemas (*IEA - International Ergonomics Association*). Como profissão, o ergonomista aplica os princípios e métodos teórico-práticos com o sentido único de projetar o “ambiente ideal” que certifique a melhoria do bem-estar humano e (idealmente), também a melhoria global do desempenho do sistema (IEA, 2020). A Ergonomia assume, com isto, uma relação (fundamental) simbiótica com a Segurança (que assegura a menor probabilidade de dano em todos os sistemas envolventes (Beus et al., 2016). justificando a existência de um departamento vital em todas as empresas: Segurança e Saúde no Trabalho (SST). Segundo Mcleod (2018), e a sua teoria motivacional, existe uma hierarquia de necessidades retratada no “ADN” humano. Representadas em formato piramidal, as necessidades que constituem a base desse polígono, tais como a homeostasia, por exemplo, deverão ser satisfeitas antes daquelas que as sobrepõem (McLeod, 2018). Logo, sabendo que, atualmente, um trabalhador passa cerca de um terço da sua vida em contexto laboral, a “emergência” de atender e satisfazer essas necessidades “básicas” é, ou deveria ser, uma prioridade, tanto para os governos como para as empresas e para a sociedade.

A cultura de segurança e a sua importância fundamental globalizou-se, no mesmo período temporal que a infeção através do vírus Sars-CoV-2. Esta pandemia, no passado ano de 2020, veio demonstrar que a SST constitui um papel importante no “esqueleto” corporativo, através da generalização do uso de máscaras que prevenissem a disseminação do vírus. A utilização vital e obrigatória das máscaras permitiu a continuidade da “vida” da maioria das empresas, e dos seus trabalhadores a nível global. O mercado retalhista não foi exceção (McAllister et al., 2022). Este ramo do mercado está em expansão e crescimento há quarenta anos e, para além disso, a complexidade e quantidade das tarefas está (também) a aumentar, caracterizando esta tipologia de negócio, como um negócio que alberga uma quantidade e diversidade de riscos.

As cadeias de venda a retalho, além de se distinguirem entre si em tamanho, tipo de mercadoria, quantidade e volume de produtos e natureza física do local de trabalho, também se distinguem na taxa de incidência de lesões e tempo de trabalho perdido (baixas e/ou absentismo). No início da década de 70, o *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), investigou quais as características de programas de segurança bem-sucedidos chegando à conclusão de que o único fator comum a todos eles foi o sentido de compromisso do empregador (Anderson & Chun,

2014a). Recentemente, um estudo elaborado por Anderson (2014), através de uma pesquisa aleatória pelo mercado retalhista, demonstrou que os encarregados das tomadas de decisão das corporações estavam mais do que comprometidos com o fator Segurança.

Foi reconhecido, (finalmente), que a segurança no local de trabalho constitui um potencial centro de lucro, de maneira que, por cada valor gasto na melhoria da segurança no local de trabalho, houve um retorno de quatro vezes mais, em lucro. Este estudo também concluiu que o fator “esforço excessivo” é uma preocupação de segurança real, para que o sucesso corporativo e humano atinja níveis ótimos (Anderson & Chun, 2014b).

O aumento das metas de produtividade e dos objetivos de vendas tem um impacto variável e significativo na saúde geral dos trabalhadores, acarretando diversas consequências. O fator Manipulação Manual de Cargas (MMC) é já identificado como um dos principais fatores de risco ocupacional nos dias que correm (Antwi-Afari et al., 2017) e, na maioria das vezes, seriam diminuídos, ou até mesmo “erradicados” através de soluções de capital de investimento mínimo. Originam, no pior (e na maioria dos casos) Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT), consideradas, por diversos autores, o principal problema de saúde ocupacional na Europa (e Ocidente em geral), lesando os trabalhadores e as respetivas organizações, direta e indiretamente, levando a problemas como perdas de produção, absentismo, perda de prémios de seguros, e a necessidade de formação de novos trabalhadores (Colim et al., 2019). As dores nos ombros, no pescoço e nos joelhos (distúrbios músculo-esqueléticos de origem profissional, segundo a *Agency for Occupational Safety and Health Administration at Work (OSHA)* (EU-OSHA, 2010) são a realidade de muitos trabalhadores do século XXI. A tecnologia avança, o progresso é prioritário. Porém, ainda não existe a primazia da integridade física do trabalhador.

A tecnologia não consegue travar a incidência cumulativa de lesões, o que é problemático para o setor de supermercados, sendo este maioritariamente composto por tarefas manuais (e) repetitivas (Skals et al., 2021).

O setor do retalho alimentar é um ramo da economia que não fica indiferente quanto à prevalência de LMERT, pois exige movimentos repetitivos em muitas das tarefas exercidas, o que requer a melhoria ativa e contínua dos postos de trabalho (Nourmohammadi et al., 2018).

1.1. Objetivos

O posto de trabalho a ser estudado e analisado, insere-se na Reposição, englobando várias macro e micro tarefas. Pertence à secção classificada como “frescos” de uma cadeia de hipermercados, com presença forte e significativa no mercado nacional. Pretende-se, então, aplicar o Modelo de Gestão Integrada do Risco com o objetivo de:

- Avaliar as condições ergonómicas e de segurança do posto de trabalho.
- Melhorar as condições ergonómicas e de segurança do posto de trabalho, sem que a eficiência operacional seja comprometida. Esta aplicação será feita através de metodologias científicas e técnicas ergonómicas e segundo a legislação em vigor referente à segurança e saúde em contexto laboral, com recurso a sistemas de pontuações associados aos riscos identificados.
- Desenvolver uma metodologia de *design thinking* para a construção de soluções que contribuam para a melhoria efetiva das condições de trabalho. Esta metodologia permitirá repensar o design do posto de trabalho, integrando a componente organizacional e toda a sua envolvência.
- Aplicar a referida metodologia. Esta fase estará dependente de recursos financeiros e viabilidade dessas mesmas soluções. Para isto, ter-se-á em conta o indicador do Retorno Sobre o Investimento (RSI) aliado, ainda, a uma estratégia de investigação-ação (Saunders et al., 1997).

1.2. Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está dividida em seis partes: Introdução; Estado da Arte; Contexto de Estudo; Metodologia de Investigação; Resultados (Análise e Discussão) e Conclusões.

Na Introdução (primeira parte) estão presentes o enquadramento do tema em estudo, com a enumeração dos temas que envolverão a dissertação, bem como os objetivos a atingir com a elaboração da mesma.

Segue-se o Estado da Arte, sustentado pela revisão bibliográfica que engloba o tema central desta investigação e tem, como fundamento, o (re)conhecimento científico da atualidade quanto ao Modelo de Gestão Integrada de Risco, a sua descrição e os conteúdos em que este assenta e, ainda, uma abordagem sintética de modelos idênticos já aplicados nos mesmos contextos ou, possivelmente, noutros contextos de natureza laboral ou não laboral.

No Contexto de Estudo, é dada uma visão geral e endémica sobre todos os aspetos fulcrais que envolvem e “constroem” a empresa em que o estudo foi feito; mais propriamente, a sua vertente retalhista e as Insígnias constituintes, formando, com isto, a terceira parte da dissertação.

A Metodologia de Investigação, como quarta parte, abrangerá o (ou os) métodos científicos comprovados que foram utilizados na aplicação do Modelo de Gestão Integrada do Risco, e o desenvolvimento de uma metodologia de *Design Thinking*, tendo em conta a sua dimensão e influência no estudo da secção da Reposição do ramo retalhista de uma empresa do ramo nacional, onde a abordagem foi feita de forma sistémica em modo “Investigação-Ação”.

Os Resultados, consequentes das metodologias utilizadas, formam a quinta parte deste estudo.

Este capítulo referente aos Resultados obtidos, também engloba a Análise e Discussão de Resultados, na qual se refere a ponderação quanto aos resultados obtidos através do modelo aplicado, e também inclui toda a descrição do *design thinking* e análises de investimento, sempre no sentido de melhorar a ergonomia, a segurança, e a eficiência operacional (Modelo Y).

Na última parte (parte seis), estão presentes todas as conclusões sobre este estudo, as limitações subjacentes ao mesmo e, ainda, algumas sugestões e propostas para investigações futuras, bem como uma pequena reflexão/ponderação sobre toda a realidade envolvente do mesmo.

2. ESTADO DE ARTE

A caracterização do Sistema de Trabalho tem protagonizado os estudos de natureza ergonómica dos últimos anos, determinando estratégias tanto de prevenção, como de melhoria da qualidade de vida do trabalhador. Com isto, também é possível uma análise de cenários que permite a previsão do posicionamento da organização no que concerne ao seu Capital Humano, sublinhando, também, a importância de elaborar estudos científicos que permitam a correlação entre os dados da implementação de métodos e técnicas de estudo ergonómico (Estudo Ergonómico de Postos de Trabalho (EPT)), com o real estado dessa mesma organização no momento desses mesmos estudos.

O desenho de Sistemas de Trabalho com foco na interação organização- sistema, designa-se por Macro ergonomia, e tem sido influenciado por teorias organizacionais, com duas correntes distintas: uma caracterizada pela Escola Clássica e outra pela Escola de Relações Humanas (Kleiner, 2006). A abordagem clássica está centrada apenas no trabalhador e na sua conexão com o próprio Posto de Trabalho. No entanto, o Modelo de Gestão Integrada do Risco contempla uma Abordagem Sistémica (uma abordagem revolucionária, contemporânea e que apoia decisões a curto, médio, e longo prazo e, por isso, preferencial aos métodos clássicos de Análise Ergonómica de Postos de Trabalho).

Em paralelo, para que a caracterização do Ambiente Externo seja concretizada de forma eficaz, é necessário que exista uma análise das oportunidades, e também, um reconhecimento das ameaças ao bom funcionamento da organização, o que permitirá estabelecer os cenários possíveis. Representado na Figura 2, encontra-se, então, este Modelo do Sistema de Trabalho segundo uma Abordagem Sistémica, adaptado de Loureiro (2012).

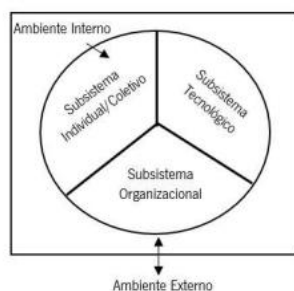


Figura 1. Modelo do Sistema de Trabalho segundo uma Abordagem Sistémica (adaptado de Loureiro (2012)).

2.1. Ergonomia

A origem da palavra “Ergonomia”, provém do grego “*ergon*”, que significa trabalho, e da palavra “*nomos*”, que significa regras, ou seja, a Ergonomia seria, portanto, as regras do trabalho. É um ramo da ciência aplicada, que envolve conceitos de engenharia, psicologia, anatomia, fisiologia e biomecânica (Hermans & van Peteghem, 2006).

Desde a pré-história, as modificações nos meios de trabalho criados pelo homem, diante de condições adversas e luta pela sobrevivência, desenvolveram ações que contribuíram para o conceito de ergonomia.

Há menção de estudos realizados por filósofos gregos, que remontam à Antiguidade, nos quais se reflete a procura de maneiras mais eficientes de produzir os artefactos necessários nas tarefas diárias. O uso de mão- de-obra escrava ou de prisioneiros de guerra resolveu os problemas de incapacidade no trabalho ao longo da História, pois a substituição de um indivíduo por outro era a solução mais simples (Quadros & Oliveira, 2015).

A ergonomia, segundo Quadros & Oliveira (2015), pode ser, então, entendida como a ciência que estuda as técnicas de adaptação de um dado posto de trabalho, num conceito específico, para facilitar a atividade diária de um trabalhador, de modo a evitar patologias associadas a esforços repetitivos e/ou à manipulação e utilização de materiais fabricados de maneiras que não se coadunam com a anatomia humana.

Com o Renascimento, na Europa, Carlos et al. (2010), descreve o crescente interesse por esta área através da obra de Leonardo Da Vinci. A sua preocupação pela observação da anatomia humana aplicando uma metodologia comparativa através da dissecação de cadáveres, fê-lo analisar e compreender as forças e estruturas internas do nosso corpo. Os seus estudos nesta área foram o seu principal contributo para a ergonomia, pois as máquinas por ele criadas, e as suas funções, ajustavam-se ao corpo humano, facilitando a execução de diversas ações. O “Homem Vitruviano” relido e redesenhado, é uma referência significativa no estudo da antropometria e da ergonomia.

Foi Bernardo Ramazzini o primeiro a descrever, com detalhe, as doenças e lesões relacionadas com o trabalho. Na sua obra “*De Morbis Artificum*” (Doença ocupacional), publicado em 1700, refere as visitas aos locais de trabalho dos seus pacientes e respetivas verificações das condições

a que estes estavam sujeitos para, assim, identificar os problemas de saúde que apresentavam (Carlos et al., 2010).

Bernard Forest de Bélidor, engenheiro civil e militar do séc. XVII, contribuiu com publicações de referência em toda a Europa. Estas continham tabelas e cálculos estruturais e princípios de organização do trabalho, que nortearam projetos e execução de construções durante todo o século XVIII, e que perduram até hoje como preceitos de melhoria do trabalho (Abrahão, 2010).

Com a primeira Revolução Industrial, (séc. XVII), o ritmo e as dimensões do trabalho começaram a exigir o desenvolvimento de máquinas. O capitalismo reduziu os trabalhadores a um papel infimo, apesar da abundância de mão-de-obra. Estes participavam apenas como força de trabalho aplicada à produção, com baixos salários, nas piores condições possíveis, e com horários laborais surreais (18 horas diárias), sem quaisquer direitos. A mão-de-obra voltava a ser facilmente substituída em caso de incapacidade. É então que a ergonomia se começa a evidenciar, timidamente, por causa dos problemas enfrentados pelos trabalhadores ingleses (condições de trabalho, doenças e acidentes). Com isto, dá-se o surgimento de um movimento contributivo por parte de engenheiros, com o objetivo de construir novas informações estruturais e de descobrir a melhor forma de executar tarefas específicas que demandavam esforço e carga excessiva e, também, as melhores formas de execução de movimentos, com recurso ao menor esforço possível por parte dos trabalhadores (Silva, 2010).

Wojciech Jastrzebowski, biólogo polaco, utilizou a palavra “Ergonomia” pela primeira vez. O seu artigo de 1857, aborda a ciência do trabalho, leis e princípios, afirmando que o trabalho se tornaria mais útil se as forças e as faculdades concedidas ao homem fossem usadas corretamente. Já no séc. XIX, Patissier, veio complementar o “Tratado de Ramazzini”, com um novo tratado, em que a preocupação com a prevenção, especialmente no que diz respeito aos acidentes com máquinas, é evidente. Os responsáveis pelas primeiras observações sistematizadas do trabalho foram os engenheiros, indivíduos incutidos de organizar o trabalho, pesquisadores e médicos. Engenheiros e organizadores do trabalho desenvolveram estas observações sistemáticas, com o objetivo principal de aperfeiçoamento do rendimento dos trabalhadores (Karwowski, 2006).

Entre os organizadores de trabalho, destacou-se Frederick Wilson Taylor, que em 1911, presenteou o mundo com uma obra, na qual definiu os princípios da Administração Científica que serviriam de base à Teoria Geral da Administração. Esta mesma teoria baseia-se na aplicação de

princípios científicos na administração e organização laboral, retirando o controlo do trabalhador no que remete às suas ações e escolhas, e remetendo-o para o setor administrativo da empresa ou corporação (Moray, 2008).

Estas ideias revolucionaram o processo produtivo, trazendo imensos benefícios para a sociedade da época. Entre eles, a coparticipação entre o capital e o trabalho: menores custos, melhores salários e aumento da produtividade e da competitividade. Apesar dos pontos questionáveis da obra de Taylor, esta, como mais nenhuma, teve imensa influência no séc. XX. Quanto a esta influência, os conceitos de Taylor, no que concerne à organização e execução de tarefas, controlo e contagem de tempos e estudos de movimentos, ainda hoje servem de base para o estudo de metodologias de análise e estudo de tarefas (Moray, 2008).

A passagem do método tradicional originário de técnicas artesanais, em que o trabalhador era dono do seu próprio critério laboral, para o controlo administrativo, foi crucial para o nascer de outras técnicas. Um exemplo disso é a linha de produção de Henry Ford, em que o trabalho se encontrava controlado por uma planificação (Waterson, 2011).

Chegando à primeira metade do séc. XX, o trabalho desenvolvido por Jules Amar resultou numa grande contribuição para a Ergonomia. Foi marcado por experiências laboratoriais e estudos de campo sobre a fisiologia/esforço muscular. Esta época viu nascer “A arte do Trabalho”, pelas mãos de Amar. Este publicou, também, “O motor humano”, considerada a primeira obra de Ergonomia, na qual desenvolveu métodos e técnicas experimentais de avaliação de tarefas, assentes em princípios fisiológicos musculares, conectando-os às atividades e tarefas laborais. Jules Amar compara o funcionamento do próprio corpo humano com o de uma máquina. Foi um dos precursores do surgimento e crescimento da *Ergonomic Research Society*, em Inglaterra, e da *Société d'Ergonomie de Langue Française*, em França. As publicações de periódicos, encontros anuais e conferências, possibilitaram a expansão dos estudos e fomentaram a adesão de novos membros. Atualmente, essa difusão e fomento, está a cargo da *International Ergonomics Association* (Hermans & van Peteghem, 2006). Desde os anos 60 do século passado, a Ergonomia evoluiu para uma disciplina única e independente, focada na interação homem-máquina, e é atualmente vista como a ciência que mantém uma relação unificada com a engenharia, design, tecnologia e gestão de sistemas compatíveis com o homem (englobando uma variedade de produtos naturais e artificiais, processos e ambientes vivos) (Moray, 2008).

A Ergonomia é aplicada em vários contextos de envolvimento humano, tanto no contexto laboral, como no lazer e no desporto, com o objetivo de garantir as condições de saúde e segurança. No mundo do trabalho há quatro pontos centrais em que a ergonomia é fundamental: segurança; saúde; eficiência e produtividade. No que concerne à higiene e segurança no trabalho, a ergonomia evita e/ou diminui a probabilidade de acidentes de trabalho, o absentismo e a recolocação profissional interna dos trabalhadores. Os princípios ergonómicos deverão ter em conta a natureza da própria tarefa e a exigência desta; o equipamento utilizado e todas as suas características; a informação utilizada; o ambiente onde é desempenhada a tarefa (níveis de humidade, condições de iluminação, ruído, entre outros); e o ambiente social (apoio das chefias, trabalho em equipa, ambiente corporativo favorável, entre outros). Estes princípios ergonómicos, quando não aplicados, poderão resultar em repercussões muito sérias, que envolverão não só a integridade dos trabalhadores, como a própria produtividade da organização (Falzon, 2007).

Os problemas de natureza ergonómica são facilmente identificados através de diferentes abordagens: através da consulta direta ou indireta dos trabalhadores envolvidos (reais conhecedores dos desafios envolvidos no trabalho, e problemas subjacentes, bem como o seu nível de satisfação); avaliação das tarefas e equipamentos (adaptabilidade dos equipamentos utilizados, erros no processo produtivo, ou design do equipamento); historial de acidentes; taxa de absentismo (Falzon, 2007).

Estes problemas ergonómicos estão presentes, genericamente, em todas as dimensões corporativas, quanto ao comércio e atividades de escritório, e mais especificamente, no mercado de venda a retalho, estes estão igualmente presentes no dia-a-dia. Neste contexto, as preocupações envolvem a qualidade e quantidade de tempo em que os trabalhadores ficam sentados, o seu nível de conforto e produtividade e, também, a qualidade e quantidade de tempo em que estão sujeitos a esforços mais exigentes. Por exemplo, quando a natureza do posto de trabalho envolve grande parte do dia em posição de sentado, para manter os níveis de concentração, é essencial trabalhar num ambiente bem iluminado e com níveis de ruído baixos. Por outro lado, se o posto de trabalho envolver o transporte de materiais com ou sem exigência física, a temperatura deve ser ajustada, tendo em conta as condições do ambiente envolvente, uma vez que, por exemplo, no transporte de uma carga com 5kg durante 2 minutos, o corpo vai gerar calor por si mesmo, sendo que os níveis de iluminação e ruído não são tão importantes neste caso (Falzon, 2007).

2.2. Ergonomia Participativa

Os princípios ergonômicos pressupõem uma orientação efetiva para as características biológicas, psicológicas e sociológicas do trabalhador, e é através deste conceito básico que se deve enquadrar o design centrado no utilizador, enquanto compromisso, entre as características dos trabalhadores e os requisitos da atividade e dos equipamentos envolvidos (Ramos et al., 2011).

Apresentado por Noro & Imada (1984), este conceito inovador de ergonomia participativa defende que os usuários finais, os “verdadeiros beneficiários da ergonomia”, devem estar ativamente envolvidos no desenvolvimento e implementação das modificações do posto de trabalho (Filho, 1993). Há três aspetos importantes apresentados por Imada (1991), em favor da necessidade do envolvimento de pessoas no desenvolvimento de tecnologias ergonômicas:

- A ergonomia como sendo uma ciência intuitiva que, em muitos casos, simplesmente organiza o conhecimento que os trabalhadores possuem sobre o posto de trabalho (valoriza a experiência acumulada dos trabalhadores);
- É mais fácil e eficaz que as pessoas apoiem e adotem soluções nas quais se sentem envolvidas e responsáveis;
- O desenvolver e implementar tecnologia capacita os trabalhadores a atentar, modificar e corrigir futuros problemas dentro da dinâmica da sua própria realidade.

A Ergonomia Participativa visa a contribuição do trabalhador como indispensável na aplicação da metodologia científica, através da validação de ferramentas simples e da experiência e conhecimento do mesmo na solução e resolução dos problemas identificados. As ideias responsáveis pela abordagem participativa são bastante simples e intuitivas, e estão apoiadas na necessidade de fortalecer e capacitar o utilizador a analisar, e na resolução e ultrapassagem de problemas por si mesmo, aplicando a tecnologia ergonômica (Imada, 1991).

Esta abordagem participativa tem sido amplamente referida na literatura, principalmente no âmbito de intervenções em contextos de trabalho, apresentando diferentes definições.

Para Ramos (2011), a participação pode ser vista, tanto como filosofia, como conceito, ou como processo, podendo assumir diversas formas de organização (representativa, consultiva, consensual, descentralizada, informada, dialogada...) e, por isto, é capaz de se ajustar e possuir diversas aplicações. Segundo o autor, a participação pode ser vista como uma oportunidade para

um real, precoce e completo envolvimento dos utilizadores (operadores, supervisores, chefias) na tomada de decisão sobre o seu próprio trabalho, sistemas, postos de trabalho ou organização (Ramos et al., 2011).

Na opinião de Cornwall & Jewkes (1995), a ergonomia participativa é um processo sequencial de ação-reflexão (*bottom-up*), que leva em consideração o conhecimento dos trabalhadores, e que valoriza o conhecimento destes e as necessidades por estes sentidas. As opções metodológicas da abordagem participativa devem ser pensadas no sentido do *empowerment* e, como já foi referido, os trabalhadores devem ser envolvidos, ativamente, em todas as fases do processo, desde a identificação do problema, recolha dos dados e análise, até à ação (modificação ou introdução de algo novo e experimental) (Ramos et al., 2011).

Para Nagamachi (1995), a ergonomia participativa trata do envolvimento dos trabalhadores na implementação de conhecimentos e procedimentos de Ergonomia no seu local de trabalho. Já Duarte, et al., 2008, sublinham a necessidade de um “diálogo entre engenheiros e utilizadores “, e um diálogo com a própria situação em estudo, que se define como um processo cíclico. Béguin (2008) define-o como o “processo dialógico da conceção”, que integra uma dimensão temporal, já que defende que a conceção não é apenas uma fase inicial de um projeto que antecede a sua execução, mas sim um processo contínuo que se prolonga para além da implementação, continuando durante o uso (Ramos et al., 2011).

Lindgaard & Caple (2001), definem o design participativo enquanto processo cooperativo que assenta na participação democrática entre projetistas e utilizadores de um dado sistema (Ramos et al., 2011). Por outras palavras, a participação é como um processo que pode assumir diferentes características, e que se situa entre a mera informação até à participação efetiva e total. Neste processo, o envolvimento dos atores pode ser mais distanciado ou mais direto, e o uso da participação pode ser mais discreto ou contínuo. Apesar das opiniões sobre esta abordagem serem diversas e distintas, é possível identificar determinadas características que sugerem aceitação neste tipo de intervenção:

- o foco na resolução de problemas sentidos no terreno (Kuorinka, 1997);
- o envolvimento de diferentes atores de diferentes níveis hierárquicos e não apenas dos operadores (Wilson, 1991);
- a necessidade de repensar a questão da localização do poder (Cornwall & Jewkes, 1995);

- a centralidade da atitude dos investigadores Cornwall & Jewkes (1995) e a necessidade de um diálogo interdisciplinar;
- a consequente mudança no estatuto do ergonomista, que passa de especialista a facilitador ou agente de mudança (Béguin & Duarte, 2008).

No que toca aos métodos, segundo Cornwall & Jewkes (1995), é consensualmente aceite que não são estes que definem a abordagem participativa,. A questão central é o “quem”, ou seja, o que distingue a participação dos restantes métodos é o contexto da sua aplicação.

Quanto ao surgimento desta metodologia, vem como resposta às importantes mudanças que se têm verificado no trabalho do homem, nomeadamente aquando do envolvimento com a própria tecnologia. Hendrick (1991) descreve as novas realidades do trabalho tendo em conta a rápida difusão dos computadores e dos sistemas de telecomunicação, das modificações demográficas, e das novas expectativas em relação á própria carreira do trabalhador, do aumento da competitividade no mercado mundial, etc (Kuorinka et al., 1995).

Esta nova realidade exige mais do que uma ergonomia micro orientada e, devido a isto, alguns autores vêm a demonstrar que muitos resultados de intervenções ergonómicas ficam aquém das expectativas devido a falhas em considerar-se a organização como um todo.

Com isto, propõe que a tecnologia da ergonomia seja a da interface homem-sistema, e divide o estado-da-arte desta disciplina em quatro principais constituintes:

- Interface homem-máquina (ergonomia de hardware);
- Tecnologia homem-ambiente (ergonomia ambiental);
- Tecnologia de usuário-interface (ergonomia de software);
- Interface organização-máquina (macro ergonomia).

Por isto, a macro ergonomia, é dedicada à aplicação do conhecimento sobre pessoas e organizações ao projeto, implementação e uso de tecnologia, numa perspetiva apoiada na socio ética (Filho, 1993).

A visão macro ergonómica foi desenvolvida por pesquisadores da Universidade do Texas, e pressupõe a integração de uma ampla variedade de fatores organizacionais de um modo sistemático, analítico e empírico. Carlopio (1986), um dos investigadores da Universidade do

Texas, introduz a "Análise Usuário Sistema" como uma abordagem *multi* teórica que engloba as complexas inter-relações entre as diversas disciplinas teóricas e aplicadas através dos diversos níveis organizacionais. Para além disso, esta abordagem também se demonstra útil no nível micro, pois possui a capacidade de fornecer dados aplicáveis e generalizáveis. A "Análise Usuário Sistema", mesmo assim, demonstra algumas limitações, pois a sua aplicação é complexa e oferece uma visão estática da organização sendo, com isto, impossível reter informações sobre as mudanças e as necessidades da mesma, em perspetiva.

A capacidade e a vontade de mudar têm um papel significativo no que concerne ao uso efetivo da tecnologia. A participação tem um papel fundamental na construção da compreensão e, consequentemente, no desejo de mudança positiva nas organizações. Já Imada (1991) demonstra a dificuldade em “fundir” pessoas e tecnologia complexa, e refere como isso afeta a confiabilidade do sistema, sendo nesse sentido que a participação poderá aumentar o repertório do conhecimento dos trabalhadores envolvidos no processo de mudança e, com isto, também aumentar a sua consciência e confiança na segurança dos sistemas.

Em suma, a Ergonomia Participativa oferece uma perspetiva macro ergonómica assente em técnicas simples e de utilidade prática, que favorecem a efetividade organizacional, melhoram a produtividade e a qualidade de vida do trabalhador. Além disso, capacita as organizações a perceber a ergonomia como um processo contínuo, e não só como um simples resultado. Esta metodologia divulga a ergonomia e a sua aplicação por toda a organização, ou seja, é capaz de envolver ativamente todos os colaboradores de uma organização em prol de um bem comum, facto especialmente importante em países onde existe uma escassez de profissionais do ramo da ergonomia (Filho, 1993).

Fischer et al. (2011), sugere a criação de um posto de trabalho “piloto”, que ofereça aos trabalhadores a oportunidade de experienciar as mudanças e melhorias possíveis a implementar, que contribuam de forma positiva para o sucessivo desenvolvimento dessas mesmas mudanças e melhorias. Esta seria uma melhor forma de envolver ativamente os trabalhadores, estendendo a sua participação à fase de implementação.

Kuorinka (1997), defende, de igual modo, que a simulação oferece a visualização ou exploração de uma situação de trabalho que ainda não existe, podendo esta ser partilhada e enriquecida pelos próprios trabalhadores, fazendo da mesma uma técnica relevante para a abordagem participativa,

ao permitir “trazer o ainda não-existente futuro para o aqui-e-agora”, e ao permitir que os participantes possam projetar a sua experiência na realidade (Kuorinka, 1997). Este processo oferece a compreensão da importância do “diálogo entre projetistas e utilizadores” e do “diálogo com a situação”, defendido por Duarte et al. (2008), sublinhando, também, que é neste “diálogo que a (re)projeção adquire sentido, é reinterpretada pelos diferentes intervenientes e adaptada aos utilizadores finais (trabalhadores do posto de trabalho em estudo), contribuindo para uma melhoria efetiva, real e de impacto positivo no posto de trabalho (Fischer et al., 2011).

2.3. Design Thinking

O *Design Thinking* é uma abordagem de vertente humanista de inovação e criatividade. Centra-se no trabalho colaborativo e parte de uma perspetiva multidisciplinar assente em princípios de engenharia, design, artes, ciências sociais e de características do próprio trabalho (Platter et al., 2011). Esta abordagem é constituída por um processo não linear que é desenvolvido a partir do trabalho colaborativo, das necessidades do próprio posto de trabalho, da conceção de ideias e da criação e avaliação de protótipos (Cavalcanti, 2014).

Segundo Cooper et al. (2010), o *Design Thinking* é uma ferramenta que permite prever cenários futuros, pensar através do próprio processo de design e, com isto, gerar produtos, serviços e experiências reais. Alguns estudos demonstram que o uso desta metodologia tem permitido alcançar bons resultados na inovação e criação de produtos, projetos, modelos e serviços (Brown, 2008).

As etapas da metodologia do *Design Thinking* podem ser aplicadas no desenvolvimento de uma pesquisa que tem como base a informação fornecida pelos próprios usuários do posto de trabalho a ser alterado. A partir da identificação de expectativas e necessidades dos agentes do processo, um modelo alternativo de design pode ser pensado e concebido e, posteriormente, apresentado e testado pelos utilizadores, na forma de protótipo (Cavalcanti, 2014).

Nesta dissertação, o *Design Thinking* foi utilizado como metodologia de pesquisa que possibilitou a conceção, a partir da perspetiva do utilizador, e teve em conta o grau de criticidade de cada posto de trabalho em estudo, dando origem a alternativas e protótipos (muitos deles chegaram à fase de testagem).

O Design Centrado no Ser Humano (*DCH*) é a abordagem que fundamenta o *Design Thinking* e que tem como objetivo principal, segundo Kipperndorff (2000), a forma como os indivíduos veem, interpretam, convivem, e trabalham com os objetos e/ou artefactos envolvidos no próprio trabalho. Um artefacto para Kippendorff (2000), é qualquer coisa que possa ser projetada por um designer (produtos tangíveis, informações, identidades, marcas entre outros).

Oviatt (2006) e Chaves et al. (2013), apontam que o *DCH* assenta em métodos e modelos que comunicam, estimulam e explicitam as características, capacidades e comportamentos inerentes do ser humano, permitindo, com isto, que os seus desejos, necessidades e experiências se tornem o ponto de partida para a projeção de soluções, produtos e serviços.

O Design Centrado no Ser Humano pressupõe que o processo de *Design Thinking* se trata de um desafio estratégico e deve partir da identificação do desejo dos usuários, neste caso, dos trabalhadores. Quando esse desejo for identificado, há duas questões que devem ser devidamente pensadas para o desenvolvimento de projetos/protótipos: a praticabilidade (viabilidade técnica e organizacional); e a viabilidade (viabilidade financeira). A *Design School* de Stanford defende que o *Design Thinking* é composto por seis etapas: entender, observar, definir, idealizar, prototipar e testar. O esquema destas etapas está representado na Figura 2.



Figura 2. Etapas do processo de *Design Thinking* segundo abordagem da *D.school* de Stanford. Adotado de Cavalcanti (2014).

Quanto ao processo, o *Design Thinking* possui três etapas: ouvir; criar e implementar (Cavalcanti, 2014).

A metodologia de *Design Thinking*, começa, então, como um desafio estratégico, com definição prévia, na qual a ergonomia participativa tem um papel importante e fundamental. Este desafio pretende entender a realidade do posto de trabalho (primeira etapa); posteriormente, através de observações, entrevistas e (re)conhecimento do posto de trabalho e dos seus desafios, surge a segunda etapa (observar). As etapas seguintes - Definir e Idealizar (criar), são etapas mais abstratas do processo e exigem, dos envolvidos no projeto, a habilidade de síntese e interpretação das informações recolhidas, focando os possíveis insights ou ideias que tenham surgido anteriormente- (observações e entrevistas). No âmbito desta dissertação, as etapas de observação, definição e idealização foram materializadas através de workshops e Brainstorming semanais, em várias lojas das diferentes Insígnias, ao longo de vários meses. Contaram, ainda, com a ajuda de vários *stakeholders*, através de *procurement* de soluções possíveis e alterações e/ou modificações de pequena escala e orçamento (*Quick Wins*) (Cavalcanti, 2014).

As etapas seguintes são: Prototipar, Testar (dependendo dos resultados – Implementar), que surgem a partir das ideias trazidas pelos envolvidos durante as etapas anteriores. Dá-se a junção de forças das partes envolvidas para produzir protótipos rápidos que deverão ser testados preferencialmente com os próprios participantes que foram observados e entrevistados nas etapas iniciais do *Design Thinking*. Os protótipos permitem que os pensamentos se materializem. Por fim, e segundo os resultados obtidos da testagem, as melhores soluções podem chegar mesmo a ser implementadas, e o seu impacto é, por fim, monitorizado (Cavalcanti, 2014).

2.5. Lesões Musculoesqueléticas

A Medicina Ocupacional deve a sua origem a Bernardino Ramazzini. As suas primeiras referências datam de há mais de 300 anos (cerca de 1700 d.c), contemporâneas à Revolução Industrial global, e conectaram doenças nos trabalhadores com as condições ambientais e climáticas adversas a que estes estariam sujeitos. Ramazzini, perante estes “diagnósticos”, aconselhava exercícios que visavam correções posturais e períodos de repouso e pausas no trabalho, provando que, algumas doenças têm como origem ou agravamento o trabalho e o seu contexto, existindo algumas profissões com mais riscos do que outras, facto que ainda se mantém como verdade nos dias de hoje (Uva et al., 2008). As LMERT consistem num conjunto variável de condições inflamatórias degenerativas em algum músculo ou grupo muscular, afetando geralmente a região lombar, pescoço, ombro, antebraço e mãos, não excluindo os membros inferiores (Punnett & Wegman, 2004).

Há relatos desta tipologia de lesão na maioria dos países do mundo e nas mais variadas profissões e setores de atividade, desde trabalhadores em contextos mais “sedentários” (turno de trabalho em secretárias, por exemplo), a contextos de maior atividade e exigência física (turno de trabalho de estiva, por exemplo), revelando trazer um elevado custo e impacto na qualidade de vida de todos os trabalhadores. Porém, dados específicos e de elevada precisão quanto à incidência e prevalência das LMERT, ainda são difíceis de obter (Punnett & Wegman, 2004).

Para cada fator de risco ou conjunto de fatores de risco, existe um tipo de LMERT, mesmo que exista uma dificuldade em definir critérios que permitam definir uma relação causa efeito entre fatores de risco e lesões musculoesqueléticas, sendo importante a junção de diferentes estudos para essa mesma avaliação (da Costa & Vieira, 2010).

Alguns tipos de LMERT mais comuns são: a síndrome do túnel cárpico (uso minucioso de ferramentas com a mão, por exemplo); a tendinite (uso da mão para escrita prolongada, por exemplo); a lesão lombar (movimentação de cargas consideráveis e movimentos repetitivos, por exemplo); a epicondilite (movimentos repetitivos na confeção e preparação de alimentos, por exemplo), entre outras tipologias (Serranheira, 2007). Na Figura 3 estão representados alguns tipos e exemplos de LMERT.

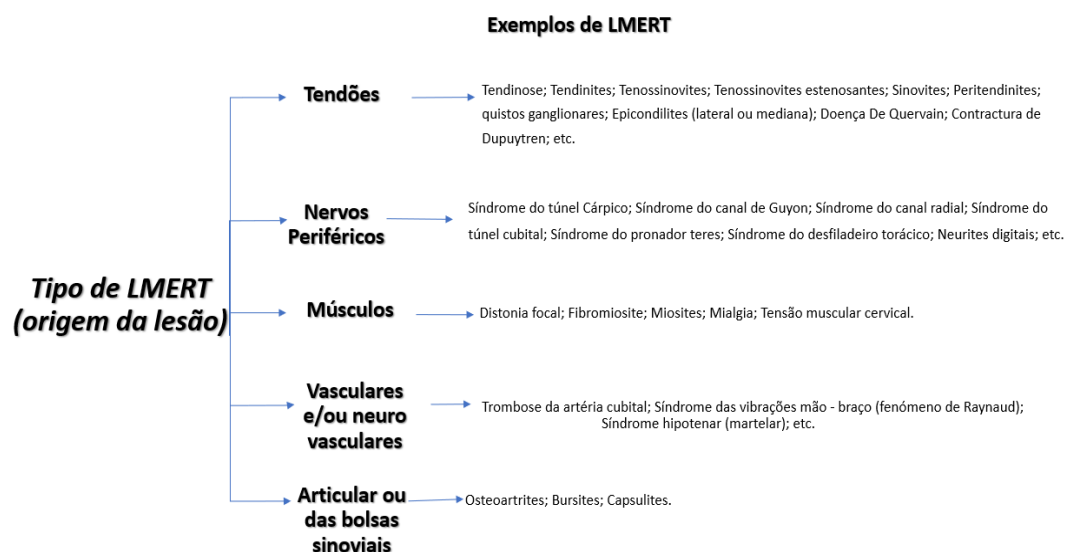


Figura 3. Tipos de Lesões Músculo-esqueléticas Relacionadas com o Trabalho. Adaptado de Serranheira, (2007).

Com base na ciência experimental e em estudos epidemiológicos, os principais fatores de risco para o surgimento de LMERT nos trabalhadores são as próprias características físicas do trabalho. Alguns exemplos das mesmas são: ritmos de trabalho desadequados; movimentos repetitivos; esforços manuais e movimentação de cargas consideráveis; tempos de recuperação, de pausas e de descanso insuficientes; posturas corporais dinâmicas e/ou estáticas; exposição ao frio; exposição a altas temperaturas; concentrações de pressão mecânica; vibrações de corpo inteiro; tarefas que envolvem exposição a vibração segmentar (Punnett & Wegman, 2004).

Estas características podem, ainda, revelar-se em combinação umas com as outras e juntamente com a incapacidade de gestão ou a impossibilidade de o trabalhador possuir controlo sobre o seu próprio trabalho, são a “mistura perfeita” na potencialização do aparecimento e da prevalência destas lesões. De acordo com Punnett & Wegman (2004), os fatores de risco ergonómico abarcam algumas definições importantes.

Eis alguns exemplos:

- Repetição: Definida como o número médio de movimentos ou esforços realizados por uma articulação ou junção corporal, num determinado período. Pode ser, ainda, a

realização de movimentos semelhantes, utilizando a mesma parte do corpo, porém, com sinais de fadiga evidentes (pouco descanso e/ou recuperação). Também pode ser definida como a repetição do mesmo movimento ou grupo de movimentos, diversas vezes. A repetição envolve a execução de uma determinada tarefa recrutando os mesmos músculos ou grupo muscular, repetidamente e sem hipótese de recuperar ou descansar (entre repetições da tarefa).

- **Força:** Trata-se do esforço mecânico ou físico para realizar um movimento em específico. Pode também ser definida como a quantidade de esforço físico necessário para realizar uma dada tarefa e/ou manter o controle dos equipamentos e/ou das ferramentas em utilização. Ao exercer uma força, dependendo da sua intensidade, poderá existir sobrecarga muscular e/ou sobrecarga a nível dos tendões, sendo esta exercida a partir de determinadas ações (agarrar, levantar, empurrar e puxar).

- **Postura:** É a posição das diferentes partes do corpo, aquando de uma postura inadequada, que poderá sobrecarregar músculos, tendões e ligamentos. Esta postura inadequada é caracterizada quando qualquer articulação se dobra ou torce de forma excessiva e no limite da amplitude de movimento confortável.

- **Vibrações:** São ocorrências que se dão quando um objeto oscila ou se move de forma rápida (para a frente e para trás) em torno do seu ponto estacionário (movimento em pêndulo), ou seja, qualquer movimento que um certo corpo faz em torno de um determinado corpo fixo. Definem-se quanto á sua frequência, magnitude e/ou amplitude (distância do movimento).

- **Temperatura extrema (calor ou frio extremos):** A temperatura fria diminui a destreza manual e acentua os sintomas de comprometimento das terminações nervosas, podendo levar a níveis de stress (stress por frio), em que se dá uma diminuição da temperatura central profunda do corpo (Jaffar et al., 2011).

A idade e o género, as características antropométricas de cada indivíduo e as suas condições gerais de saúde e físicas, contribuem, de igual modo, para o surgimento de LMERT (Kumar & Kumar, 2008).

Com o avançar da idade, a força física (força máxima voluntária) de cada indivíduo sofre uma diminuição significativa, que se repercute em alterações da mobilidade articular que constituem um fator de risco (Uva et al., 2008).

As características antropométricas são, também, fatores de risco, principalmente quando estas se afastam dos valores médios tabelados, revelando o quebra-cabeças quanto a (in)adequação das tarefas laborais ao indivíduo que as executa. Na maioria dos casos, indivíduos de medidas extremas (altos ou baixos), não possuem a possibilidade de ajustar os seus postos de trabalho, que estão dimensionados segundo as médias tabeladas. Para além disso, esse dimensionamento, geralmente é feito tendo em conta os valores do sexo masculino, descurando duplamente a sua adaptação e adequação, a trabalhadores do sexo feminino duplicando, com isto, o risco de ocorrência de lesões musculoesqueléticas neste género. Quanto à predisposição, no que concerne às condições gerais de saúde pré-existentes do indivíduo, doenças do foro reumatológico ou foro renal, antecedentes de traumatismos diversos, diabetes, entre outras, estas podem aumentar o risco já existente de desenvolvimento de LMERT. Não obstante, a gravidez carece de especial atenção, já que poderá acarretar modificações a nível muscular e ósseo (Uva et al., 2008).

A obesidade também se trata de outro fator de risco já que, geralmente, afeta o controlo postural, provocando, por vezes, perdas de equilíbrio que poderão, por sua vez, originar quedas, principalmente durante as jornadas de trabalho mais intensas (Colim et al., 2021a).

Existem, ainda, outros fatores de risco, para além dos já citados, sendo estes de origem organizacional e psicossocial que, combinados com fatores de risco físicos, originam stress, fadiga e ansiedade, aumentando significativamente o risco de aparecimento de LMERT (OSHA, 2022). Estes fatores de risco incluem:

- Tarefas de elevada exigência;
- Ausência ou diminuição de autonomia no trabalho;
- Ausência de pausas;

- Impossibilidade de mudanças de postura de trabalho, quando necessário;
- Trabalho de ritmo acelerado;
- Introdução de novas tecnologias no contexto de trabalho;
- Longos e desadequados turnos;
- Intimidação, assédio e discriminação no local de trabalho;
- Pouca satisfação no trabalho.

Existem sectores específicos e profissões em que a taxa de prevalência de LMERT se revela três ou quatro vezes superior, quando comparada com a sua frequência geral como, por exemplo, a enfermagem, os trabalhadores das minas, o processamento e transformação de produtos alimentares, o transporte aéreo ou, ainda, as indústrias leves (automóvel, mobiliário, eletrodomésticos, produtos eletrónicos, têxtil, vestuário e calçado) (Bernard et al., 1997), sendo que estudos recentes também identificaram riscos ergonómicos em setores como a medicina cirúrgica (Gadjradj et al., 2020).

À parte destes factos, a maioria das indústrias tem reservado avultados e importantes investimentos em robótica colaborativa, juntamente com o aumento da consciencialização e criação de sistemas de trabalho mais eficientes que, certamente, contribuirão para a redução das lesões musculoesqueléticas. Porém, nem sempre é fácil e evidente o desenvolvimento de robots “*human friendly*” que atendam aos critérios ergonómicos mínimos, apesar do crescente aumento dos estudos, com o intuito de chegar ao design perfeito. Um exemplo de um desses estudos foi conduzido por Colim et al. (2021a). Com o surgimento da pandemia e consequente teletrabalho, há um foco de crescimento em estudos ergonómicos de postos de trabalho no domicílio do próprio trabalhador (el Kadri Filho & Roberto De Lucca, 2022).

Relatórios recentes por parte da *OSHA* (EU - OSHA, 2019) ;(EU - OSHA, 2020), no que concerne ao estado de saúde atual nos locais de trabalho por toda a Europa, revelam alguns dados de interesse relevante, tais como:

- Cerca de 60 % dos trabalhadores que apresentam um problema de saúde relacionado com o trabalho apontam as LMERT como problema mais limitante;
- As queixas de LMERT reduziram ligeiramente entre 2010 e 2015;

- As queixas de LMERT variam consideravelmente entre os Estados-Membros, setores e profissões;
- As mulheres relatam mais o aparecimento de LMERT em comparação com o género masculino;
- A prevalência de LMERT diminui com o aumento do nível educacional;
- Os acidentes de trabalho relacionados com as LMERT são dos mais prevalentes no panorama geral;
- Há uma maior prevalência destas lesões nos trabalhadores de mais idade.

Não menos importante, o inquérito *Eurofound's European Working Conditions Survey* (EWCS) de 2017, revela parte da realidade quotidiana dos diferentes trabalhadores em todos os países, profissões, setores, grupos etários e género (Eurofound, 2017). O inquérito de 2015, o mais atual, aponta como fator gerador de lesões músculo-esqueléticas mais crítico, em Portugal, os movimentos repetitivos dos membros superiores. Mais revela que 39% dos inquiridos portugueses respondeu que estes movimentos ocorrem na maior parte do tempo do seu turno de trabalho (Eurofound, 2017).

A *International Labour Organization* (ILO) revela ainda que as LMERTs apresentam um custo aproximado de 40% das indemnizações globais por acidentes e doenças laborais (ILO, 2015). Na Figura 4 estão representadas as percentagens dos custos de compensação global de Acidentes e Doenças ocupacionais.

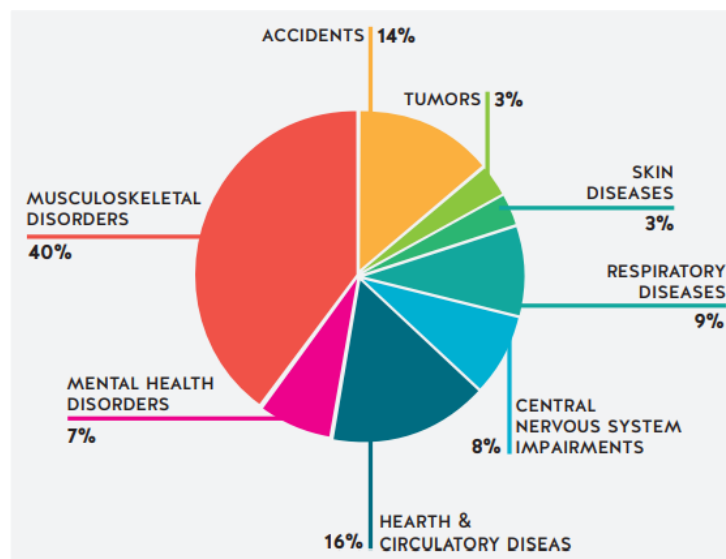


Figura 4. Custos de Compensação Global de Acidentes e Doenças Ocupacionais relacionadas com o Trabalho (ILO, 2015).

Um estudo conduzido por Van der Beek et al. (2017), trouxe uma sequência de seis ações para uma possível e promissora prevenção de LMERT em contexto laboral, com vista a diminuir a sua incidência:

- 1- Determinação da extensão e gravidade da LMERT usando dados epidemiológicos;
- 2- Identificação de fatores de risco por meio de dados epidemiológicos e estudos transversais;
- 3- Determinação de mecanismos e vias para o desenvolvimento de LMERT;
- 4- Desenvolvimento de intervenção que visa fatores e mecanismos de risco conhecidos;
- 5- Avaliação da eficácia e efetividade da intervenção;
- 6- Implementação das intervenções considerando o processo, custo-efetividade e fidelidade.

Um outro estudo, realizado por Kuorinka et al. (1987), defende que as intervenções ergonómicas podem reduzir a ocorrência de lesões em 30 a 40%, podendo atingir os 50 a 90% se forem realizadas em contextos laborais com exposição a elevados níveis de fatores de risco.

Segundo o princípio de prevenção, as intervenções devem ser materializadas de acordo com a seguinte ordem de importância (Santos, 2009):

- Intervenções que incidem na eliminação e/ou redução dos fatores de risco (controlos de engenharia);
- Intervenções que incidem nos fatores organizacionais (controlos administrativos, que não eliminam os riscos, mas atuam ao nível da duração da exposição);
- Utilização de equipamentos de proteção individual, quando aplicáveis.

As estratégias e intervenções ergonómicas apresentam uma vasta gama de variação. Algumas, já bastante documentadas em estudos, são as correções a nível ergonómico (de natureza postural por exemplo; de implementação de atividade física adaptada ao contexto de trabalho (Campos, 2019); de rotatividade de postos de trabalho e turnos flexíveis (Yoon et al., 2016); de acompanhamento médico adequado e ajustado (Uva et al., 2008); de workshops de educação e/ou formação específica nas diferentes componentes que englobam o contexto de trabalho (de Castro, 2004); de (re)design e (re)conceptualização do posto de trabalho (Robertson & O'Neill, 2003); e de correta aplicação e desenvolvimento de novas metodologias de identificação e avaliação de riscos (Colim et al., 2021b) .

2.5. Métodos de Avaliação Ergonómica

A literatura científica é unânime quanto à melhor estratégia para prevenir as LMERT: intervenções ergonómicas efetivas, apoiadas em métodos validados (Burdorf, 2010). Alguns destes métodos são (David, 2005):

- **Auto-relatórios e checklists** – com o intuito de avaliar de uma forma genérica as condições de trabalho (como por exemplo o Questionário Nórdico Musculoesquelético (QNM) (Kuorinka et al., 1987), que concerne à perceção dos trabalhadores);

- **Métodos observacionais** – com o intuito de identificar possíveis riscos associados a tarefas executadas pelos trabalhadores, por meio de observação direta das mesmas (alguns exemplos: observação postural - *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) (McAtamney & Corlett, 1993) e o *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) (Hignett & Ergonomist, 2000) e os aplicáveis à avaliação de Movimentação Manual de Cargas (MMC) tais como a Equação do Método de NIOSH' 91 e o Guia de Mital.

- **Medições diretas** – com o intuito de medir efeitos dos fatores de risco de LMERT em parâmetros fisiológicos e/ou biomecânicos (Eletromiografia de superfície - avaliação da atividade muscular, entre outros (David, 2005)), e estão dependentes da sensibilidade dos próprios trabalhadores.

Entre os diversos métodos cientificamente comprovados, os que são aplicados maioritariamente são os métodos RULA e REBA (Kee, 2022). Joshi & Deshpande (2009), definiram que o método REBA foi aplicado 22% das vezes de um total de dezoito técnicas observacionais e trinta e nove estudos comparativos, seguido pelo RULA com 21%, *Strain Index* (SI) (12%) e o *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS) (11%).

A Antropometria, ramo da Antropologia física, contribui fortemente para o desenvolvimento científico da própria Ergonomia, através da possibilidade de obter um grande número de medidas corporais standard, baseadas em levantamentos estatísticos de uma população. Com isto, há a possibilidade de construir tabelas antropométricas, descrevendo todas as medidas corporais humanas, tendo em conta o percentil e género da população para que, no final das contas, seja

possível desenhar e projetar espaços, equipamentos, máquinas e utensílios com dimensões adequadas ao Homem e suas necessidades, honrando a filosofia de “*human friendly*”.

No que concerne à prevenção de LMERT em Portugal, a legislação em vigor rege-se às Diretivas Europeias, que dizem respeito aos princípios gerais de prevenção. Com isto, definem obrigações à entidade patronal quanto à avaliação de possíveis riscos. Porém, não especificam nenhum dos métodos conhecidos dessas avaliações (Santos, 2009) citando Arezes & Miguel (2008).

Desde simples listas de verificação até às metodologias técnicas mais complexas, os métodos desenvolvidos nos últimos trinta anos conduziram, mais recentemente, ao uso de modelos digitais humanos, que capacitam a simulação das ações humanas num programa digital, servindo de apoio ao (re)design dos postos de trabalho em estudo. O uso de tecnologias com base em realidade virtual (VR) e realidade aumentada, possibilita a experiência de simular espaços interativos em que os utilizadores reais reproduzirão as ações dos trabalhadores do posto de trabalho em estudo, com um elevado grau de realismo, apenas dependendo das tecnologias de rastreamento e interação utilizadas (Ceccacci et al., 2019).

Nos últimos tempos, desenvolveram-se softwares de medição precisos, capazes de registar ritmos de trabalho, frequência de movimentos e forças exercidas, aumentando, com isto, o nível de confiança das avaliações, através dos métodos ergonómicos “tradicionais”, e diminuindo o risco de subjetividade humana da interpretação do avaliador e de todo o material em que este se apoia (fotografias e/ou vídeos, por exemplo). Existem, ainda, sistemas de avaliação que se baseiam em tecnologias 3D. Porém, estes apresentam um elevado custo financeiro e requerem configurações exigentes, além de constituírem um possível incómodo quando têm de ser utilizados no próprio corpo do trabalhador, devido ao desconforto (Mgbemena et al., 2020).

Um desses softwares é o sistema de captura de movimento inercial *Xsens MVN*, adquirido no âmbito do projeto em que se insere esta dissertação. A *Xsens* foi fundada em 2000 por Casper Peeters e Per Slycke, graduados da Universidade de Twente.

O *Xsens* baseia-se num sistema de uso fácil e económico, com o objetivo de capturar movimento humano. O MVN é baseado em sensores de inércia em miniatura (última geração da *Xsens*) e soluções de comunicação sem fio, aliadas a algoritmos avançados de fusão de sensores, usando suposições de modelos biomecânicos. O MVN é um sistema totalmente portátil; pode ser usado no exterior e interior, não existindo limitações no volume de medição (exceto o alcance sem fio).

Este é um sistema de medição cinemática inercial de corpo inteiro (como demonstrado na Figura 5), que recolhe dados de vídeo sincronizados (como demonstrado na Figura 6).

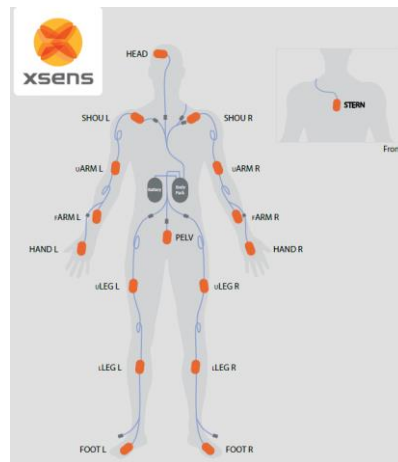


Figura 5. Esquema da localização/distribuição dos sensores Xsens pelo corpo do utilizador. Imagens retiradas do site oficial da empresa Xsens, junho 2022.

A figura 6, ilustra um momento em que o utilizador vestido com o fato Xsens, realiza um movimento (Imagem A). A configuração é feita em tempo real através de um software, em que o movimento do utilizador é totalmente representado por um avatar (Imagem B).

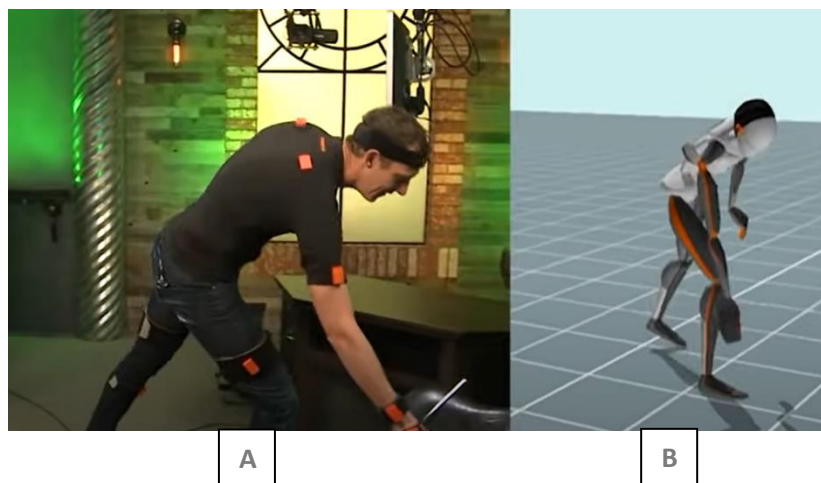


Figura 6. Frame de vídeo explicativo da Xsens. Imagens retiradas do site oficial da empresa Xsens, junho 2022.

O sistema funciona em tempo real e rastreia os segmentos, a orientação, a posição, o movimento e o centro de massa (da Silva et al., 2020), como é possível verificar na Figura 7.



Figura 7. Frame de vídeo explicativo da Xsens (utilização do software de análise biométrica). Frame de vídeo explicativo da Xsens – imagens retiradas do site oficial da empresa Xsens, junho 2022.

Os dados obtidos através deste software contribuem fortemente para o rigor das avaliações ergonômicas posturais (REBA e RULA). Existem ainda outros softwares, como são exemplos: o "JACK" (direcionado para o desenho e desenvolvimento de espaços de trabalho com foco na otimização homem—máquina); o "*Ergoman*" (utilizado em morfotipos, avaliações de limites de ângulos articulares, campos de visão, detecção de colisão, etc); e o "*3D Static Prediction Program (3DSSPP)*" (utilizado na obtenção de dados de postura dos operadores, analisando e exibindo os respectivos outputs em conformidade com as diretrizes do método equação NIOSH podendo, ainda, prever fatores como empurrar, puxar, levantar e fornecer informações sobre a postura, força e dados antropométricos do operador (Mgbemena et al., 2020)).

2.6. Segurança

A segurança ocupacional assume um papel importante na gestão das empresas nos dias de hoje, sendo que estas devem assegurar a identificação e a gestão de riscos e perigos presentes em todos os seus postos de trabalho, com a exceção de nenhum. São exemplos, as condições das máquinas e ferramentas e processos de produção, que devem ser avaliados nas suas diversas dimensões, para que sejam devidamente identificados os possíveis danos ao trabalhador (Indrawati et al., 2018).

Segundo a legislação atual, o conceito de perigo refere-se à "propriedade intrínseca de uma instalação, atividade, equipamento, um agente ou outro componente material de trabalho com potencial para provocar dano" (Lei nº 102/2009, de 10 de setembro) e, segundo a mesma lei, um risco define-se como "(...) a probabilidade de concretização do dano em função das condições de utilização, exposição ou interação do componente material do trabalho que apresente perigo" (Estado Português, 2009).

Os perigos podem assumir variadas formas. Porém, em função da probabilidade da ocorrência de cada um, poderão converter-se em riscos. Esses mesmos riscos dividem-se em algumas categorias:

- Químicos (resultantes do uso de líquidos, sólidos, poeiras, fumos, vapores e gases);
- Físicos (tais como o ruído, a vibração, a luminosidade insuficiente ou inadequada, a radiação e as temperaturas extremas);
- Biológicos (bactérias, vírus, desperdícios sépticos e infestações);
- Psicológicos (resultantes do stress e da pressão social);
- Associados à não aplicação dos Princípios Ergonómicos (como por exemplo, conceção não conforme de máquinas, dispositivos mecânicos e ferramentas utilizadas pelos trabalhadores, assentos desajustados, local de trabalho mal concebido; - decorrentes de práticas de trabalho deficientemente organizadas (IGAS, 2018)).

A definição de acidente de trabalho, que ao dia de hoje, ainda vigora na legislação portuguesa, é traduzida pelo Decreto-Lei nº 98/2009, citando: "acidente de trabalho é aquele que se verifique no local e no tempo de trabalho e produza direta ou indiretamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte redução na capacidade de trabalho, ou de ganho, ou, ainda, a morte" (Estado Português, 2009).

Com isto, é importante diferenciar o conceito de acidente de trabalho e incidente de trabalho. O incidente de trabalho consiste no evento que afeta determinado trabalhador, no decurso do

trabalho ou com ele relacionado, de que não resultem lesões corporais diagnosticadas de imediato, ou em que estas só necessitem de primeiros socorros (IGAS, 2018).

É fundamental a participação formal do acidente de trabalho, pois apta o trabalhador/sinistrado para o direito de reparação, e confere ainda, ao empregador, a vantagem de, posteriormente, e depois de identificadas as verdadeiras causas do acidente, a adoção de medidas de prevenção e/ou proteção realmente eficazes, que evitem a repetição da mesma ocorrência num futuro (IGAS, 2018).

Uma diretiva-quadro e vinte e quatro diretivas específicas desenvolvidas ao longo tempo, constituem o quadro legislativo atual da União Europeia no que concerne a questões de segurança e saúde no trabalho. A diretiva-quadro europeia de 1989, posta em prática desde fevereiro de 2004, sem data de fim, em matéria de SST, serve de base aos princípios comuns e normas obrigatórias a todos os países membros da União, centrando-se na cultura de prevenção, estabelece obrigações comuns a todos os empregadores, sendo estas:

- Avaliações de riscos;
- Medidas de prevenção;
- Informação aos trabalhadores sobre SST;
- Formação;
- Consulta de Medicina no Trabalho;
- Participação equilibrada.

Todas estas obrigações se aplicam a todos os setores profissionais e a empregadores públicos e privados, sendo que as diretivas específicas se referem a riscos, grupos e a contextos igualmente específicos (Comissão Europeia, 2021).

A avaliação de riscos consiste no processo de identificação do próprio risco possível de afetar a segurança e a saúde do trabalhador, decorrente de uma situação onde o perigo ocorre. Exige, ainda, uma análise detalhada dos aspetos físicos, organizacionais, psicológicos e sociais do próprio ambiente de trabalho, através da qual será possível influenciar a segurança, saúde e bem-estar dos trabalhadores (IGAS, 2018).

Com isto, a prevenção consiste no universo de ações para eliminar, evitar ou diminuir os riscos profissionais, através de um conjunto de disposições ou medidas que devam ser tomadas em todas as fases da atividade (Estado Português, 2009).

O processo de prevenção deverá ter em conta os seguintes princípios gerais (IGAS, 2018):

- Identificar dos perigos;
- Evitar os riscos;
- Avaliar os riscos que não podem ser evitados;
- Combater os riscos na origem;
- Adaptar o trabalho ao trabalhador;
- Levar em consideração o estado de evolução da técnica laboral;
- Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou com menor percentagem de perigo;
- Planificar a prevenção como um sistema coerente (que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos fatores ambientais no trabalho);
- Dar prioridade às medidas de proteção coletiva em detrimento das medidas de proteção individual;
- Formar, informar e consultar;
- Dar instruções adequadas aos trabalhadores.

A Comissão Europeia, no seu programa de trabalho, que teve início no passado ano de 2021, anunciou um novo Quadro Estratégico da UE (2021-2027), com o principal intuito de melhorar a Segurança e Saúde gerais no trabalho (SST). Este programa incluiu uma estratégia que ajudará a diminuição ou até erradicação dos acidentes de trabalho. Este quadro estratégico tem como foco três grandes objetivos transversais para os próximos anos: antecipar e gerir a mudança no novo mundo do trabalho, resultante das transições ecológica, digital e demográfica; melhorar as medidas de prevenção de acidentes e doenças no local de trabalho; aumentar o grau de preparação para eventuais crises sanitárias futuras (Comissão Europeia, 2021).

No que concerne à prevenção dos Acidentes de Trabalho, o Quadro Estratégico refere ainda que "devem ser envidados todos os esforços para reduzir, tanto quanto possível, as mortes relacionadas com o trabalho, em consonância com uma abordagem «visão zero» das mortes relacionadas com o trabalho na UE". A Visão Zero (VZ) no contexto laboral, é uma abordagem transformacional de prevenção que integra três aspetos: o da segurança, da saúde e do bem-estar, baseando-se no pressuposto de que todos os acidentes, danos e doenças relacionadas com o trabalho são e serão completamente evitáveis no futuro. A VZ é a ambição e o compromisso de criar e garantir um posto de trabalho seguro e saudável, prevenindo todos os acidentes e doenças ocupacionais; a VZ é uma estratégia de compromisso, o que implica que o processo de melhoria

continua seja impulsionado pelo compromisso, tanto dos líderes (de topo), como dos trabalhadores. Na implementação do compromisso VZ, comunicação, cultura e aprendizagem são aspetos fundamentais (Zwetsloot et al., 2020).

Em Portugal, a Lei nº 102/2009, de 10 de setembro, alterada pela Lei nº 3/2014, de 28 de janeiro, regulamenta o regime jurídico da promoção e prevenção da segurança e saúde ocupacionais, prevendo, ainda, o seguinte: "o trabalhador tem direito à prestação de trabalho em condições que respeitem a sua segurança e a sua saúde, asseguradas pelo empregador"; "a prevenção dos riscos profissionais deve assentar numa correta e permanente avaliação de risco" (Estado Português, 2014).

Por conseguinte, é obrigatório que a segurança e saúde no trabalho assumam um papel relevante nas organizações para que se diminuam os números de acidentes e, consequentemente, se contribua para uma melhoria generalizada da qualidade do trabalho. Em associação, é pressuposto que seja elaborada uma avaliação de riscos profissionais, com o objetivo supremo de os eliminar e, na sua impossibilidade, de os minorar (Shangareev, 2018). Cumprindo os requisitos legais e implementando as normas em vigor, é possível concretizar uma avaliação de risco eficiente e efetiva, que gerará uma forte cultura de segurança, integrada com outros sistemas de gestão da empresa (qualidade, o ambiente e a responsabilidade social) (Darabont et al., 2017).

O indicador de segurança mais relevante e diretamente observável num local de trabalho é a frequência de acidentes (Wallace et al., 2012), pois indiciam a ausência de segurança. Porém, por sua vez, a ausência de ocorrência de acidentes não é um indicador claro, desta feita, da presença e efetividade de segurança. Já que, para que um acidente ocorra, terá de haver dano físico; não havendo dano físico, existe ainda uma multiplicidade de fatores como, por exemplo, comportamentos inseguros e/ou fraquezas organizacionais latentes, que indicam de igual modo uma ausência de segurança em contexto laboral (Reason, 1995).

Um exemplo prático são os trabalhadores que frequentemente ignoram protocolos de segurança com a justificação de que nunca ocorreu um acidente. Não obstante, essa ausência de acidentes não fornece evidências suficientes que assegurem a presença de segurança. Muito pelo contrário, a presença de comportamentos negligentes numa organização, evidencia um estado de liberdade ilimitada que, por obra do acaso ou da sorte, ainda não resultou, ou raramente resultou em acidente, sendo que, na verdade, ainda não coincidiu com um conjunto de circunstâncias perfeitas para a ocorrência de acidente.

Isto demonstra a insuficiência analítica que o indicador de ocorrência de acidentes de uma organização poderá ser, pois apenas demonstra a ausência de segurança, mas nunca a sua presença. De referir que os comportamentos de segurança em contexto laboral demonstram um maior indício da qualidade da segurança, aquando da sua avaliação (Beus et al., 2016) .

Chernobyl serviu vários contextos, marcando fortemente o mundo e a humanidade, Porém, em contexto de segurança, foi a primeira vez que houve referência, na literatura, ao conceito de cultura de segurança. Em 1986, a entidade responsável pela investigação do desastre nuclear (*International Nuclear Safety Advisory Group – INSAG*) considerou no seu relatório “INSAG-1” que a ausência de uma “cultura de segurança” seria um dos fatores que contribuiu fortemente para a ocorrência deste acidente (*International Nuclear Safety Advisory Group*, 1992). Mais tarde, Ostrom et al. (1993), define este conceito como sendo o conjunto de crenças e atitudes Intra organização manifestadas através de ações, políticas e procedimentos, que afetam o desempenho de segurança da mesma.

A definição da cultura de segurança como “um conjunto de valores, perceções, atitudes e padrões de comportamento que dizem respeito à segurança e que são partilhados pelos membros da organização, bem como um conjunto de políticas, práticas e procedimentos com o objetivo de reduzir a exposição dos colaboradores aos riscos organizacionais, refletindo um alto nível de preocupação e compromisso com a prevenção de acidentes e doenças”, é dada por Fernández-Muñiz et al. (2007).

Por sua vez, o clima de segurança trata-se de uma medida indireta de proximidade, relativa a uma determinada empresa, com o nível de excelência desse mesmo conceito de cultura de segurança (Hudson, 2007).

As principais práticas de segurança que caracterizam uma cultura de segurança positiva, segundo Gao et al. (2019), dividem-se em seis fatores:

- Liderança e compromisso da gestão;
- Envolvimento dos trabalhadores;
- Organização de responsabilidades e procedimentos;
- Comunicação e coordenação;
- Formação em segurança;
- Inspeção e monitorização.

O assegurar do comprometimento dos dois primeiros fatores influencia o sucesso dos quatro fatores seguintes, com isto revelando a importância de todos estes na melhoria do desempenho de segurança.

Nos últimos anos, surgiram vários modelos conceituais de segurança, conduzidos por vários estudos e investigações, com o intuito de orientar a pesquisa empírica, fornecendo, com isto, interessantes e inovadoras perspectivas teóricas para a compreensão da segurança laboral.

Apesar de ser uma “golfada de ar fresco” para o conhecimento sobre segurança, o número crescente de publicações demonstra um panorama de desunião da literatura sobre segurança no local de trabalho, que precisa ser unificada, o que levou à criação de um modelo de segurança integrado (ISM - *Integrative Safety Model*), representado na Figura 8, que se baseia nas proposições teóricas únicas de vários modelos, e oferece um resumo abrangente da teoria existente sobre segurança no local de trabalho (Beus et al., 2016).

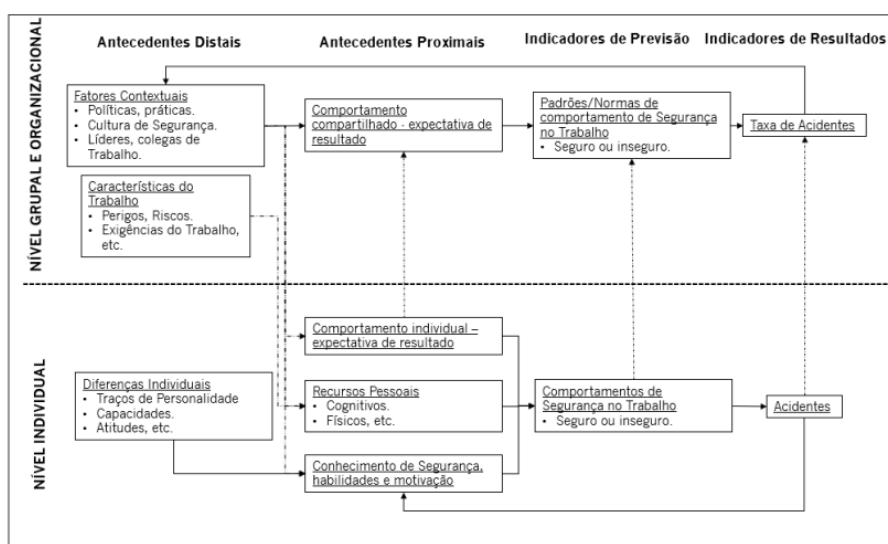


Figura 8. Modelo de Segurança Integrado ISM. As setas pontilhadas representam as relações entre níveis. Beus et al. (2016).

A literatura defende que cerca de 3% dos anos de vida são perdidos devido a causas relacionadas com trabalho (Kreis & Bödeker, 2004). Nos últimos 30 anos, houve progressos importantes no que concerne à matéria de SST, proporcionando uma diminuição da taxa de mortalidade dos acidentes de trabalho em cerca de 70%, na União Europeia, entre 1994 e 2018, como é possível verificar através da análise dos gráficos representados nas Figuras 9 e 10.

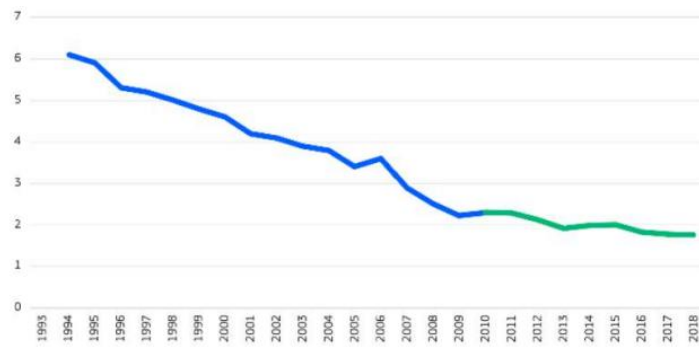


Figura 9. Acidentes de trabalho mortais na UE – 1994 - 2018 (casos por 100 000 pessoas empregadas) (Comissão Europeia, 2021).

Ano	Nº de Acidentes	Nº de Acidentes Mortais
2000	234.192	368
2001	244.936	365
2002	248.097	357
2003	237.222	312
2004	234.109	306
2005	228.884	300
2006	237.392	253
2007	237.409	276
2008	240.018	231
2009	217.393	217
2010	215.632	208
2011	209.183	196
2012	193.611	175
2013	195.578	160
2014	203.548	160
2015	208.457	161
2016	207.567	138
2017	209.390	140
2018	195.761	103
2019	196.202	104

Figura 10. Número de Acidentes de Trabalho em Portugal entre 2000 e 2019 (PORDATA, 2021).

Fatores como a desindustrialização e os avanços na medicina contribuíram fortemente para esta diminuição. Porém, todo o sistema de SST da União Europeia e a suas melhorias constantes, foram protagonistas deste cenário favorável. Apesar disto, em 2018, ainda se registaram 3 300 acidentes mortais, 3,1 milhões de acidentes não mortais, e mais de 200 000 mortes anuais por causas relacionadas com trabalho, nos 27 países da União (Comissão Europeia, 2021).

No caso português, o cenário foi idêntico, com o decréscimo dos números de acidentes de trabalho mortais e não mortais, sendo que, no ano 2000, se registaram 368 acidentes mortais, em antítese ao ano de 2019, no qual se registaram 104 acidentes de final trágico, representando uma diminuição de cerca de 71,7% dos acidentes fatais.

O Gabinete de Estratégia e Planeamento, que apresenta anualmente um relatório com dados estatísticos sobre todos os acidentes de trabalho registados, tem, no seu último relatório, referente ao ano de 2019, os seguintes dados:

- No ano de 2019, em média, perderam-se 35,1 dias de trabalho por Acidente de Trabalho não mortal com dias perdidos;
- Nesse mesmo ano, a faixa etária mais sinistrada foi a dos 35 a 44 anos com 50 107 acidentes no seu total;
- Quanto a acidentes mortais, foi na faixa dos 45 aos 54 anos que se contabilizaram mais acidentes, com um total de 34 acidentes;
- A maior percentagem de acidentes mortais (36,6 %) ocorre em empresas de menor dimensão (constituídas em média por 1 a 9 pessoas);
- Dos 104 acidentes mortais, apenas 6 foram mulheres (5,8 %) e 98 foram homens (94, 2%);
- 25 % dos Acidentes Mortais envolveram meios de transporte rodoviários;
- Em relação à atividade económica, 24,7% do total de AT ocorreram na secção da indústria transformadora e 26,9% dos acidentes mortais ocorreram na construção;
- As lesões que, em média, mais dias de ausência provocaram foram as Fraturas; quanto à parte do corpo mais atingida, foram as lesões de Corpo inteiro (Gabinete de Estratégia e Planeamento, 2021).

Não obstante a saúde e bem-estar dos trabalhadores, existem, ainda, argumentos económicos relevantes que asseguram a proteção do trabalhador, pois os acidentes e doenças laborais, apresentam um custo anual de mais de 3,3% do PIB à União Europeia, ou seja, cerca de 460 mil milhões de euros em 2019. Estimativas apontam o seguinte: para cada euro investido em segurança e saúde no trabalho, o dobro desse valor retorna ao empregador (Comissão Europeia,

2021). Anualmente, em todo o mundo, o custo dos acidentes de trabalho é de 5 mil milhões de dólares, registando-se cerca de 360 000 acidentes fatais e 337 milhões de acidentes não fatais, segundo a Organização Internacional do Trabalho.

Não tendo em conta o incalculável sofrimento e perdas humanas que decorrem destes números (ainda) alarmantes (*International Labour Office, 2010*), a competitividade e a SST relacionam-se simbioticamente, na medida em que quanto menor o número de acidentes, maior é a competitividade e a produtividade. A Figura 11 representa a relação entre a competitividade medida pelo Fórum Económico Mundial em 2013 e as taxas totais de acidentes usando dados relatados à ILO (Takala et al., 2014).

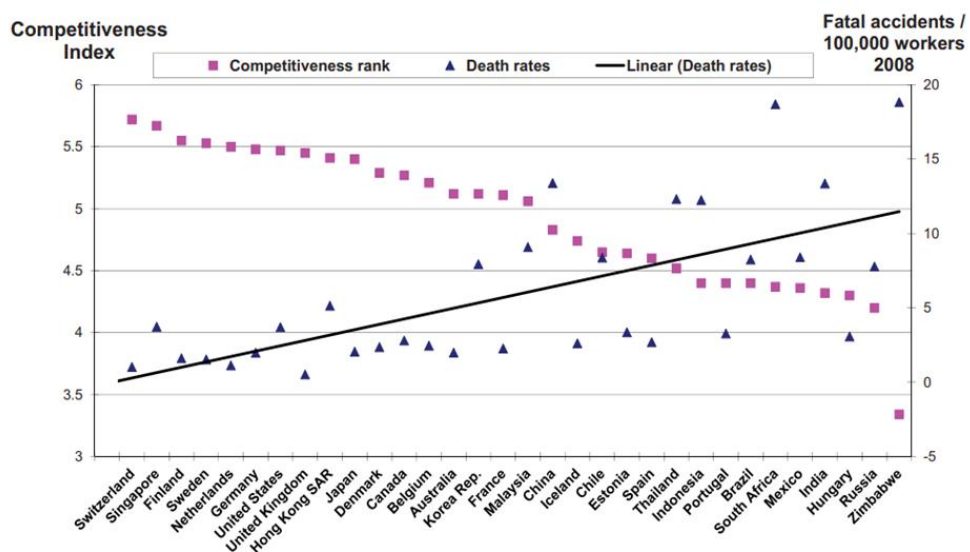


Figura 11. Relação inversa entre competitividade e Segurança no Trabalho (Takala et al., 2014).

2.7. Eficiência Operacional

Por eficiência operacional entende-se a capacidade de uma organização reduzir o tempo, material desperdiçado e esforços desnecessários, enquanto mantém e/ou garante a produção de um produto e/ou serviço de elevada qualidade (Gillis, 2021).

O modelo tradicional do setor retalhista mudou o seu panorama geral com a introdução do *Lean*, nomeadamente com o aumento da eficiência de custos e produtividade, redução dos tempos de execução das tarefas laborais e de desperdícios de stock, permitindo, com isto, uma melhoria da satisfação geral do cliente, o aumento do lucro de cada estabelecimento ou loja, a melhoria na qualidade do produto e serviço e, não menos importante, o aumento da motivação dos próprios colaboradores (Lukic, 2012).

No contexto desta dissertação, considerou-se unicamente o desperdício de tempo relativamente à obtenção da pontuação destinada ao eixo da Eficiência Operacional sendo, por isso, fundamental, a medição de tempos padrão dedicados a cada tarefa realizada pela empresa (Mengoni et al., 2017a).

A Toyota, empresa de indústria automóvel japonesa, desenvolveu o conceito de *Lean* (*Lean Management*) como uma estratégia de gestão, que assenta na melhoria contínua (“*Kaizen*” - palavra japonesa que significa “melhoria contínua”) e na agregação de valor ao produto ou serviço, com o intuito de combater ou, até mesmo, eliminar o desperdício (“*Muda*” -Desperdício) (Santos et al., 2021).

Com o surgimento e disseminação do *Lean*, deu-se uma mudança no modelo tradicional do mercado retalhista, tornando-o mais eficaz e capacitando-o de uma melhoria na eficiência dos custos de produção, redução dos tempos de execução de tarefas, aumento de produtividade, aumento de eficiência, diminuição de desperdícios e retenções de stock.

Todas estas mudanças positivas contribuíram para uma melhoria geral da satisfação do cliente, para um aumento dos lucros do mercado, para melhorias na qualidade dos produtos e serviços prestados e, ainda, aumentou a motivação dos colaboradores (Lukic, 2012). O *Lean* contribuiu para o surgimento de um novo e melhorado paradigma industrial, por muitos tratado como indústria. A indústria 4.0 baseia-se na melhoria do desempenho geral das organizações, através da adoção de tecnologias de comunicação e informação atualizadas (tecnologias de informatização e automação). Por isso, será possível inferir que as Tecnologias *Lean* e indústria 4.0, complementam-se e apoiam-se, já que compartilham sinergias (Santos et al., 2021).

2.8. Modelos de Gestão do Risco

A segurança, a eficiência operacional e a Ergonomia são vertentes que integram a dinâmica de uma empresa. Relacionam-se entre si. Assim, Reason (1995), apresentou o modelo “queijo suíço” e, com isso, demonstrou todo o caminho que origina a existência de falhas latentes nas organizações até ao ponto em que estas conduzem a condições favoráveis para a existência de falhas ativas. As falhas latentes são, por exemplo, más decisões no planeamento de tarefas ou erros de design no local de trabalho; por sua vez, falhas ativas tratam-se, por exemplo, de erros e violações efetivas no local de trabalho que poderão, ou não, ser originadas por falhas latentes pré-existentes. Com isto, Reason (1995), traçou o “caminho” para que outros investigadores fossem mais abrangentes na análise do risco e aumentassem a complexidade da mesma.

Segundo Rasmussen (1997), uma abordagem socio-tecnológica dos sistemas de trabalho seria mais eficaz no que diz respeito à identificação do risco.

Esta abordagem defende o foco nos mecanismos geradores do comportamento individual, organizacional e de tomada de decisões em contexto laboral real, em detrimento de focar apenas erros de diferentes naturezas.

Porém, algo fundamental liga estas duas abordagens de Reason (1995), e Rasmussen (1997): ambas concordam com a importância da ergonomia/fatores humanos como principal fator das falhas de segurança (Haslam et al., 2005) e, com isto, é possível prevenir e evitar acidentes e incidentes laborais, através da aplicação de métodos ergonómicos nos postos de trabalho.

Segundo Mengoni et al. (2017), tarefas que englobam movimentos executados de forma errada, feitos inconscientemente, como a movimentação manual de cargas elevadas ou levantamento repentino de cargas, entre outros, aumentam exponencialmente a exposição do trabalhador ao risco de acidente.

A segurança e a ergonomia têm como pontos de convergência as características da organização, dos colaboradores e dos equipamentos, sendo que uma interferência numa das propriedades do sistema de trabalho poderá levar a consequências nessas mesmas áreas de estudo. É exemplo o caso do tipo de piso e o tipo de calçado desajustados à tarefa ou função: as propriedades do piso influenciam na probabilidade de queda em ambientes escorregadios, e o calçado desadequado provoca desconforto nas pernas (Lin et al., 2012), demonstrando o perigo da dissociação entre a segurança e a ergonomia, aquando de uma dada intervenção que tenha como objetivo a melhoria

das condições ergonómicas, que poderão comprometer a segurança associada a essa mesma tarefa.

Porém, mesmo uma tipologia de calçado que seja confortável e que assegure a correta postura do colaborador, não é garantia máxima de segurança, ou seja, pode não garantir o risco mínimo de queda em caso de piso escorregadio. Com isto, é sabido que um sistema de trabalho ideal deve contar sempre com a “colaboração” indissociada, tanto da segurança, como da ergonomia, aquando da conceção e/ou intervenção em processos e/ou postos de trabalho, garantindo, ao máximo, a preservação da saúde do colaborador. No que concerne à avaliação do desempenho do trabalhador, é preciso ter em conta o tempo padrão (representado pelo tempo que a empresa e respetivo trabalhador dedicam a uma determinada tarefa), sendo que a eficiência se define como o resultado entre as unidades produzidas e o tempo padrão, a dividir pelo tempo de produção declarado (Mengoni et al., 2017b), permitindo, com isto, a possibilidade de um desenho mais eficiente a nível ergonómico, aumentando o nível de eficiência das operações, excluindo um maior número de possíveis erros, defeitos, ou até tempo desperdiçado, sendo possível, também, a diminuição do próprio custo de produção do produto desenvolvido para os mercados (McLeod, 2018).

Uma intervenção de natureza ergonómica de maior qualidade permite melhorias e poupanças substanciais na produção (facto sustentado por vários estudos) como, por exemplo, o que aconteceu numa fábrica de calçado no Brasil, que sofreu uma intervenção ergonómica, resultando numa redução de 80% nos acidentes a nível industrial, na irradicação em 100% das lesões musculoesqueléticas, na diminuição em 46,56% no absentismo, e num aumento de produtividade de cerca de 3% (Guimarães et al., 2012). Tendo em conta a natureza de extrema competitividade dos mercados, as empresas têm como principais objetivos a produtividade e a eficiência, como motores para garantir níveis máximos de lucro. É possível inferir que qualquer intervenção ergonómica de impacto positivo terá um certo impacto significativo na eficiência e/ou permitir, até, um ganho de produtividade significativo, demonstrando, mais uma vez, a importância da ergonomia.

No entanto, aquando de uma intervenção ergonómica de impacto negativo referente à eficiência, esta deixa de ser viável, demonstrando que o sucesso de uma intervenção de qualidade depende da relação “simbiótica” entre a eficiência e os diferentes fatores humanos.

Todas as organizações enfrentam fatores e influências, tanto externas, como internas, que as aproximam ou afastam de atingir os seus próprios objetivos, constituindo o fator incerteza presente no mercado, sendo que o efeito da mesma numa organização é o próprio “Risco”, envolvido em todas as atividades de qualquer empresa (*International Standard Organization*, 2009).

Como possíveis riscos, geralmente, são entendidos a presença de incerteza nos mercados financeiros, a possibilidade de falhas de projeto/desenvolvimento/produção nas suas diversas fases, o risco de crédito, os acidentes - acidentes por causas naturais ou eventos de incerteza (Ceccacci et al., 2019).

Atualmente, os modelos de gestão de risco ocupacional assumem duas direções: Ergonomia e Segurança. Assim, a gestão do risco pelas organizações é realizada através de uma identificação, análise e avaliação, para concluir se é necessária alguma modificação por tratamento, para que os próprios critérios de risco do mesmo sejam satisfeitos (*International Standard Organization*, 2009), justificando a existência de uma área especializada referente ao labor de natureza humana que inclua a ergonomia (Ceccacci et al., 2019).

Cisneros Rodríguez et al. (2018), referiu o seguinte sobre os Modelos de Gestão de Risco de natureza ergonómica existentes:

- 75% destes não adota uma abordagem sistémica na identificação, avaliação e controlo dos riscos ergonómicos;
- 90% não adota a abordagem de processo na identificação de riscos ergonómicos (sendo que não são considerados os inputs e outputs numa determinada estação de trabalho, assim como as inter-relações entre atividades);
- 90% não propõe um procedimento específico para a avaliação de riscos ergonómicos tendo em conta a probabilidade de ocorrência de acidentes ocupacionais, incidentes e doenças;
- 90% não seguem a lógica do ciclo de gestão na identificação, avaliação e controlo do risco (não estabelecem atividades para planeamento, organização, execução e controlo);
- 95% não providenciam uma avaliação geral do estado de gestão de riscos ergonómicos na organização, com base na avaliação dos riscos ergonómicos identificados.

Uma prevenção de riscos ergonômicos é essencial antes da ocorrência de um acidente, lesão ou problema de saúde pois já existem ferramentas para identificar, monitorizar e controlar o risco ergonômico.

No ponto de vista de abordagens mais recentes, nomeadamente da visão zero, a importância de controlar riscos ergonômicos é garantia de um ambiente de compromisso e da existência de espaços de trabalho seguros e saudáveis, através da aplicação de princípios ergonômicos, já que existe uma necessidade cada vez maior de desenvolver ferramentas efetivas para a gestão desse mesmo risco no universo empresarial (Felekoglu & Ozmehmet Tasan, 2022).

Shariff & Leong, (2009), afirmam, ainda, que os modelos de gestão de risco, no que concerne à segurança, assumem quatro categorias: quantitativos; qualitativos (representação numérica, baseados em gráficos e diagramas como o proposto por (Gupta & Edwards, 2003); semi quantitativos (situam-se entre a análise qualitativa e quantitativa produzindo resultados aproximados em vez de resultados absolutos como o criado por (Khan et al., 2015) ; e os híbridos (que são a combinação de uma análise quantitativa e qualitativa como elaborado por) (Vinnem et al., 2009).

Estas quatro categorias podem, ainda, ser distribuídas de acordo com três propósitos: identificação e análise de risco; para avaliação de risco; e para gestão de segurança - os mais completos (Khan et al., 2015).

Apesar de tudo isto, nos dias que correm, parece não existir modelos que integrem a segurança e a ergonomia, mesmo que estas duas dimensões se completem e se interrelacionem. A eficiência, por sua vez, também não está associada a nenhum dos modelos existentes. Foi por isto que surgiu o Modelo de Gestão Integrada do Risco (Modelo Y, representado na Figura 12), que assenta em três eixos base: Ergonomia, Segurança e Eficiência operacional. Esta criação resulta de uma colaboração entre a SONAE, empresa do setor do retalho alimentar português, a Universidade do Minho e o *Instituto Kaizen* (SONAE MC, 2021).

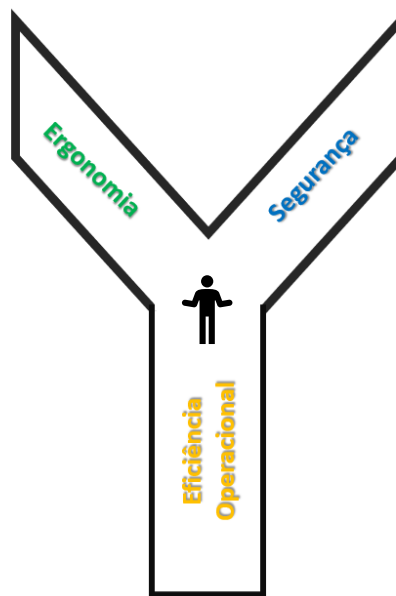


Figura 12. Modelo de Gestão Integrada do Risco (Modelo Y).

O Modelo Y baseia-se na integração de dados, na tomada de decisão, e em estudos de impacto, e, como se trata de um modelo conceptual, resulta numa ferramenta visual que permite a identificação e priorização de um ou mais eixos interdependentes e complementares (sinergia agregadora e incremental), no que concerne à gestão do risco já identificado, permitindo, ainda, uma simulação do impacto da implementação de uma ou mais soluções de melhoria. Para além disso, trata-se de um sistema aberto, composto por níveis de informação sobrepostos, que vão desde a micro tarefa até aos sistemas de trabalho (individual, tecnológico e organizacional). A

Segurança e a Eficiência Operacional, mantêm uma relação intimista com a Ergonomia, sendo três áreas de estudo que se contactam e se complementam mutuamente.

O modelo do “queijo suíço” de Reason (1995), relata o percurso das falhas organizacionais latentes. O design desadequado ao posto de trabalho, as condições em que as falhas ativas ocorrem são exemplos, erros e violações de segurança (Reason, 1995). Já Rasmussen (1997), reviu as abordagens conceptuais, apresentando um modelo alternativo capaz de modelar o risco, a segurança, e os acidentes, defendendo uma abordagem que identifique a complexidade socio-tecnológica dos sistemas de trabalho, com foco nos mecanismos geradores de comportamento individual e organizacional, em contextos de trabalho reais e dinâmicos, em contraste a apenas focar a atenção em erros, tarefas e ações (Rasmussen, 1997).

De notar que, em ambos os modelos, a importância da ergonomia e fatores humanos é fundamental para evitar que ocorra a maioria das falhas de segurança (Haslam et al., 2005). Com isto, há certeza de que, aplicando os conhecimentos e métodos ergonómicos, a prevenção de acidentes e incidentes nos locais de trabalho passa a ser uma realidade.

Vários estudos defendem que a exposição de um trabalhador aos riscos é diretamente proporcional ao conjunto de movimentos errados que este executa, de forma inconsciente, durante a realização de uma determinada tarefa como, por exemplo, a movimentação manual de cargas, entre outros (Mengoni et al., 2017b).

O ponto de convergência entre a Ergonomia e Segurança Ocupacional é constituído pelas características da organização, características e natureza dos equipamentos e colaboradores, sendo que uma intervenção num desses pontos do sistema de trabalho pode interferir nessas duas áreas de estudo. Por exemplo, se o tipo de calçado for desadequado à função, provocará desconforto nas pernas (Lin et al., 2012); de igual modo, um piso desadequado, desgastado, rugoso e que provoca fricção, aliado às propriedades da sola do sapato, podem provocar quedas em ambientes escorregadios (Gronqvist, 2005).

Por isto, dissociar a dimensão Ergonómica da dimensão Segurança numa intervenção, pode não ser boa ideia, já que o objetivo de uma intervenção é melhorar e tornar uma determinada função ou tarefa mais ergonómicas. Esta melhoria pode afetar de forma negativa a segurança da mesma ou vice-versa. Um exemplo disto é que, quando um calçado é perfeitamente confortável para o colaborador, há uma melhoria na sua postura. Porém, não é dado adquirido que a segurança do mesmo esteja garantida, já que poderá manter ou até aumentar o risco de queda em pavimentos húmidos devido às características do mesmo, que oferecem primazia ao conforto.

Com isto, é fundamental ter em conta estas duas áreas de conhecimento - Ergonomia e Segurança - de modo que, numa intervenção a ser feita em equipamentos, espaços e processos de trabalho, seja tida em conta a saúde do colaborador, não menosprezando a sua segurança, de igual modo, e vice-versa.

Quanto à eficiência, esta é definida como o produto entre as unidades produzidas e o tempo padrão, dividido pelo tempo de produção declarado (Mengoni et al., 2017b).

Através de desenhos mais eficientes, e seguindo os princípios ergonómicos de forma a permitir menos erros, menos defeitos e menos tempo desperdiçado nas tarefas, é possível aumentar a eficiência das operações e, com isto também, os próprios produtos podem ser introduzidos no mercado a custos mais baixos (Mcleod, 2018).

Na literatura existem vários exemplos disso mesmo: melhorias na produção e subsequentes ganhos económicos como resultado de intervenções ergonómicas de qualidade e elevada utilidade prática. Um estudo conduzido na indústria automóvel propôs a implementação de medidas com o objetivo de melhorar as condições gerais do trabalho. Em apenas uma semana, deu-se um aumento de 5% na performance e uma melhoria de 91,7% nos aspetos ergonómicos, que tinham sido previamente avaliados pelos trabalhadores, contribuindo, com isto, para um aumento geral da satisfação (Batista, 2018). Numa outra intervenção ergonómica, desta vez numa indústria de calçado do Brasil, obtiveram-se resultados de 80% na redução dos acidentes industriais, ausência total de lesões musculoesqueléticas, 46,56% de redução em absentismo e, ainda, um aumento de produtividade em cerca de 3% (Guimarães et al., 2012). Outro caso ainda mais impactante, foi o de uma intervenção numa linha de inserção manual de componentes, na qual foi registado um aumento na produtividade de 50,1%, o que impactou o aumento da receita em 59,8% (Yeow & Nath Sen, 2006).

Sabe-se que o universo dos negócios é um ramo da economia bastante competitivo e, devido a isso, um dos principais objetivos de todas as empresas é o aumento da produtividade e o aumento da eficiência, de modo a aumentar ao máximo as suas receitas e valor de mercado.

A ergonomia assume um papel fundamental nestes objetivos (Dul & Neumann, 2009), já que qualquer intervenção de natureza ergonómica terá impacto na eficiência, e até contribuir para um aumento significativo da produtividade, facto demonstrado nos exemplos acima mencionados.

Porém, se a intervenção ergonómica tiver um impacto negativo ao nível da eficiência, esta solução ergonómica deixa de ser viável, por isso, dissociar a eficiência dos fatores humanos poderá

prejudicar a eficácia da própria intervenção. Com isto, têm sido desenvolvidos alguns modelos de análise de custo/benefício dessas intervenções (Goggins et al., 2008).

Todas as empresas, desde as maiores até às mais pequenas, são desafiadas por vários fatores externos e internos. Devido a isto, a incerteza do “se” e/ou “quando” serão atingidos esses objetivos é grande, e essa incerteza, para uma empresa, é chamada de “Risco”. Não obstante, todas as empresas envolvem risco nas suas atividades (*International Standard Organization, 2009*).

Esses riscos poderão ter origem variada como, por exemplo, na incerteza dos mercados financeiros, falhas de projeto, desenvolvimento ou produção, riscos de crédito, acidentes, causas naturais e desastres, responsabilidades legais ou, ainda, eventos de incerteza, entre outros (Ceccacci et al., 2019).

A gestão de risco nas empresas é feita através da identificação do perigo, seguida da análise e avaliação da probabilidade da sua ocorrência e gravidade, para que seja possível averiguar se esse mesmo risco deverá ser alterado através do próprio tratamento do risco, de forma a satisfazer os critérios de risco do mesmo (*International Standard Organization, 2009*).

Atualmente, a maioria dos modelos de Gestão de Risco (associados à Saúde e Segurança Ocupacional), dividem-se em duas tipologias: uma delas direcionada à Ergonomia, e a outra direcionada à Segurança. Uma área específica deste modelo deve ser referente à vertente laboral humana e incluir a ergonomia (Ceccacci et al., 2019), tendo em conta os padrões definidos pela *Agency for Occupational Safety and Health Administration at Work (OSHA, 2000)*.

Através da revisão bibliográfica, feita por Cisneros Rodríguez et al. (2018), foi possível concluir, quanto aos Modelos de Gestão de Risco Ergonómico já em vigor, que:

- 75% não adota uma abordagem sistémica na identificação de perigos, avaliação e controlo dos riscos ergonómicos;
- 90% não adota a abordagem de processo na identificação de riscos ergonómicos (já que não são considerados os inputs e outputs numa determinada estação de trabalho, assim como as inter-relações entre atividades);
- 90% não propõe um procedimento específico para a avaliação de riscos ergonómicos, tendo em conta a probabilidade de ocorrência de acidentes ocupacionais, incidentes e doenças;

- 90% não segue a lógica do ciclo de gestão na identificação, avaliação e controlo do risco (porque não estabelecem atividades para planeamento, organização, execução e controlo);
- 95% não providenciam uma avaliação geral do estado de gestão de riscos ergonómicos na organização (com base na avaliação dos riscos ergonómicos identificados).

A prevenção é fundamental na antecipação da ocorrência de um acidente, lesão e/ou problema de saúde. A prevenção de riscos ergonómicos não é exceção. Para isso, estão disponíveis ferramentas para a identificação do perigo, para o monitorizar e para o controlar. Porém, abordagens mais recentes como, por exemplo, a visão zero acidentes, enfatizam a importância de não só apenas controlar o risco ergonómico como, também, a criação de ambientes de trabalho seguros e saudáveis a todos os utilizadores (através da aplicação de princípios ergonómicos).

É notória a necessidade de desenvolver cada vez mais ferramentas melhoradas para a gestão de risco ergonómico que possam permitir a criação desses mesmos ambientes “positivos e positivistas” no mundo empresarial (Felekoglu & Ozmehmet Tasan, 2022).

Por sua vez, os Modelos de Gestão de Risco no que concerne à Segurança, dividem-se em quatro categorias:

- Quantitativos (maioria dos modelos, como estabelecido por Shariff & Leong (2009));
- Qualitativos (sem representação numérica, baseada, apenas em gráficos e diagramas como proposto por Gupta & Edwards (2003));
- Semi quantitativos (que se concretizam entre a análise qualitativa e a análise quantitativa, produzindo resultados aproximados em vez de resultados exatos/absolutos; criado por Khan et al. (2015));
- Híbridos (combinação de uma análise quantitativa e uma análise qualitativa, criado por Vinnem et al. (2009)).

Estas quatro categorias e os seus modelos são distribuídos de acordo com três objetivos: identificação e análise de risco; avaliação de risco; gestão de segurança (mais completos) (Khan et al., 2015). No entanto, a literatura demonstra uma ausência de modelos que incluam a Segurança e a Ergonomia, e “assumam a sua relação simbiótica”.

3. RETALHO ALIMENTAR E ERGONOMIA

O setor do retalho alimentar é um setor económico de grande relevo em todas as economias mundiais, sendo constituído por várias tipologias de lojas, com diferentes dimensões, produtos e serviços oferecidos. O *Food Market Institute*, oferece a definição de supermercado como sendo uma loja de produtos alimentares, produtos de higiene e limpeza, com vendas anuais que ultrapassem o valor de dois milhões de euros (Food Market Institute, 2005). A área de venda das lojas de supermercado está compreendida entre 1000 e 2499 m². A área dos supermercados mais pequenos está compreendida entre os 400 e 999m². Os hipermercados, por sua vez, possuem uma área de venda igual ou superior a 2500m² (Brito et al., 2020).

Este formato Hiper também aporta uma gama maior de produtos para venda, podendo incluir produtos eletrónicos, produtos de bricolage, cosmética, mobiliário, joalharia e brinquedos, entre outros produtos (*Webster International Dictionary*, 1993).

Em Portugal, a distribuição alimentar caracteriza-se pela diminuição do peso relativo dos formatos tradicionais, como mercearias e pequenas lojas de conveniência, e o peso crescente dos *super* e hipermercados, transição esta que teve início nos anos 90, com a emergência de várias cadeias conhecidas a nível nacional, e que operam até aos dias de hoje.

A grande diversidade e variedade da oferta alimentar e não alimentar, os preços mais baixos, as promoções e o horário alargado, foram alguns dos fatores chave para o sucesso dessas mesmas cadeias de distribuição (Ferreira et al., 2011).

O “novo consumidor” português é mais racional, mais conectado e exige cada vez mais dos produtos que adquire e das empresas da indústria alimentar, porém, na hora da escolha, ainda, valoriza o preço, seguido da variedade da oferta, seguido da conveniência (como por exemplo, o horário alargado e/ou a localização). De acordo com o estudo conduzido pela *FIPA* (Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares), e realizado a partir de entrevistas a consumidores e produtores alimentares, as cinco tendências que estão a mudar os padrões de consumo dos portugueses e, em consequência, a atuação da indústria alimentar são as seguintes: *smart shopping* (consumo mais ponderado e menos impulsivo); saúde e bem-estar (aposta em alimentos biológicos e funcionais); confiança (conduta das empresas que produzem e distribuem os produtos); conveniência (produtos e serviços mais práticos, como *take-away* e *e-commerce*); experiência (elementos de interação e experiência transmitidos ao longo da jornada de compra) (Deloitte, 2017).

Mesmo assim, o contínuo crescimento de lojas de produtos *lowcost* reflete a importância do fator preço na escolha do consumidor, sendo que, se estas lojas praticam preços mais baixos, logo, mais competitivos e, mesmo assim, possuem uma relação qualidade-preço aceitável, que assenta em marcas próprias e/ou menos populares e em espaços onde o nível de atendimento e de serviços é mais reduzido, são preferidas pelo consumidor (Ferreira et al., 2011) como é possível reter, analisando os gráficos representados nas Figuras 13 e 14.

Empresa	2007	2017
Continente	14%	21,9%
Pingo Doce	12,3%	20,8%
Auchan	6,4%	9,5%
LIDL	4,9%	8,8%
Intermarché	8,3%	8,6%
Dia/Minipreço	4,4%	4.1%
E.Leclerc	2%	2,5%
Aldi	0,1%	1,1%

Figura 13. Cronograma Temporal da Abertura das Principais Cadeias Supermercados em Portugal e as suas cotas de mercado. Adaptado de Eco Sapo, (2019).

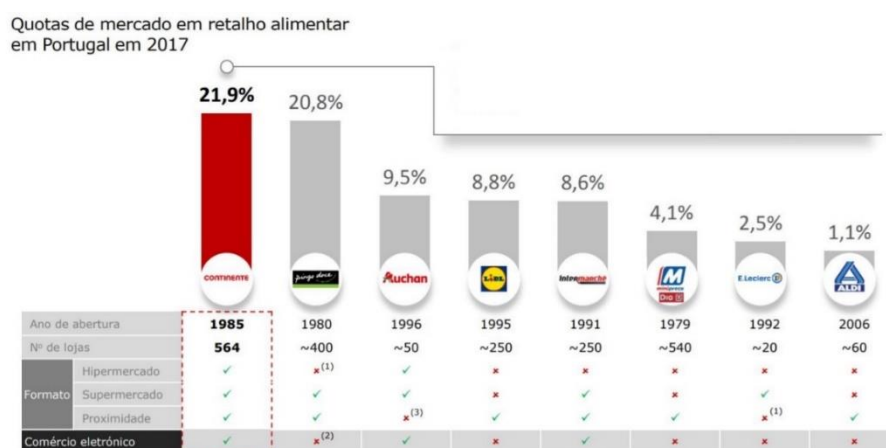


Figura 14. Comparação das Quotas de Mercado das principais empresas do setor do Retalho Alimentar em Portugal entre 2007 e 2017. Adaptada de Nogueira (2020).

O comércio online, ou e-commerce, obteve um crescimento sustentável nos últimos anos. O número de consumidores a comprar online aumentou de 2% no ano de 2009 para uns 11% em 2018. Porém, em comparação com outros mercados, continua a ser uma percentagem baixa, como por exemplo, em comparação com a Holanda, Alemanha ou Reino Unido (Grande Consumo, 2021).

As LMERT afetam todos os setores da classe trabalhadora. Porém, a taxa de incidência é notoriamente elevada em trabalhadores do setor dos supermercados. Entre os anos de 1997 e 2005, Silverstein et al. (2000), constatou que colaboradores de supermercados da cidade de Washington (estado de Washington D.C.), apresentavam níveis de LMERT 1,8 vezes maior do que a média de todo o estado (Silverstein et al., 2000). Um outro estudo relacionado sugere, ainda, uma potencial relação da taxa de incidência das LMERT, com sintomas psicossomáticos de stress (Violante et al., 2005).

Grande parte das empresas do setor retalhista detêm engenheiros industriais, em funções com amplo espectro de áreas dentro das operações das mesmas. Embora estes profissionais se demonstrem sensíveis aos problemas ergonómicos, a enorme panóplia de tarefas atribuídas aos mesmos requer a contratação externa de ergonomistas, com o objetivo de solucionar os possíveis problemas ergonómicos existentes nas empresas (Sluchak, 1993). Os ergonomistas pertencentes a empresas fornecedoras de equipamentos demonstram-se uma mais-valia na mudança positiva na melhoria dos postos de trabalho neste setor, já que não existe um único fornecedor de equipamentos que detenha toda a solução por si só. Com isto, é também possível uma melhoria no uso dos designs dos próprios projetos de equipamentos, oferecendo uma melhor qualidade de orientação ergonómica para problemas específicos nas operações das lojas de retalho (Sluchak, 1993).

4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A Área dos frescos abrange várias secções da loja, como a Padaria, Peixaria, Frutas & Legumes, Charcutaria & Take Away, e Talho. Cada uma destas secções, detém uma variedade de processos que incluem uma vasta gama de Macro tarefas, sendo que, estas Macro tarefas, por sua vez, estão divididas em variadas Micro tarefas. O esquema da Figura 15, descreve essa divisão em Macro e Micro tarefas.

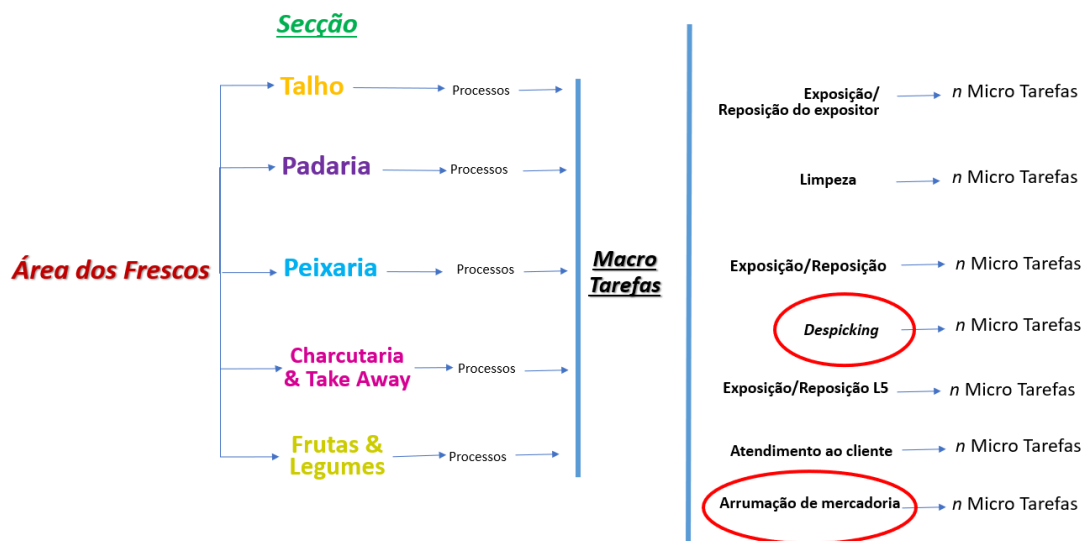


Figura 15. Caracterização da Área dos Frescos Sonae MC.

O Sistema de trabalho da Área dos Frescos foi caracterizado com base numa abordagem sistémica, sendo que, esta abordagem pressupõe uma análise global a todo o sistema de trabalho, incluindo os subsistemas organizacional, tecnológico e Individual/coletivo. Esta análise à globalidade dos diferentes sistemas de trabalho, encontra-se mais detalhadamente descrita no ponto 4.2. do presente capítulo.

Além disso, numa fase anterior à presente dissertação, através da caracterização dos Eixos de Ergonomia e Segurança, construiu-se uma *Baseline*. Essa mesma *Baseline*, continha o resultado de uma avaliação ergonómica exaustiva, com base na aplicação do método de análise EWA e de vários métodos complementares em cada uma das Micro tarefas contempladas, no caso do eixo de Ergonomia. Para o Eixo da Segurança, o procedimento de análise para a construção da *Baseline* foi o mesmo, ou seja, da Micro tarefa à Insignia. A avaliação exaustiva dos riscos ao nível da Micro tarefa, foi feito através das matrizes de risco da própria Sonae MC.

A *Baseline* foi construída para permitir uma integração dos níveis de risco da Micro e Macro tarefas, à secção, à loja e até ao nível da Insignia, o que permite, desta forma, efetuar o Zoom In e Zoom Out do problema em análise. O desenvolvimento do algoritmo que permitiu a elaboração da análise Zoom in e Zoom out, foi feito pela equipa da Universidade do Minho, numa fase inicial do projeto de colaboração e, foi transposto para uma folha de cálculo pela Equipa do Centro de Competências da SONAE MC. Esta folha de cálculo, permite facilmente, a identificação e categorização das tarefas por diferentes níveis de risco nos Eixos de Ergonomia e Segurança. Toda a informação desta fase inicial, foi compilada e devidamente organizada em relatórios do tipo A3, e consistem em documentos possuidores de toda a informação disponível sobre os riscos associados às diferentes tarefas em estudo.

O esquema presente na Figura 16, é descritivo de todo o percurso e das diferentes fases que decorreram antes da presente dissertação, e as fases que tiveram origem no desenvolvimento da dissertação.

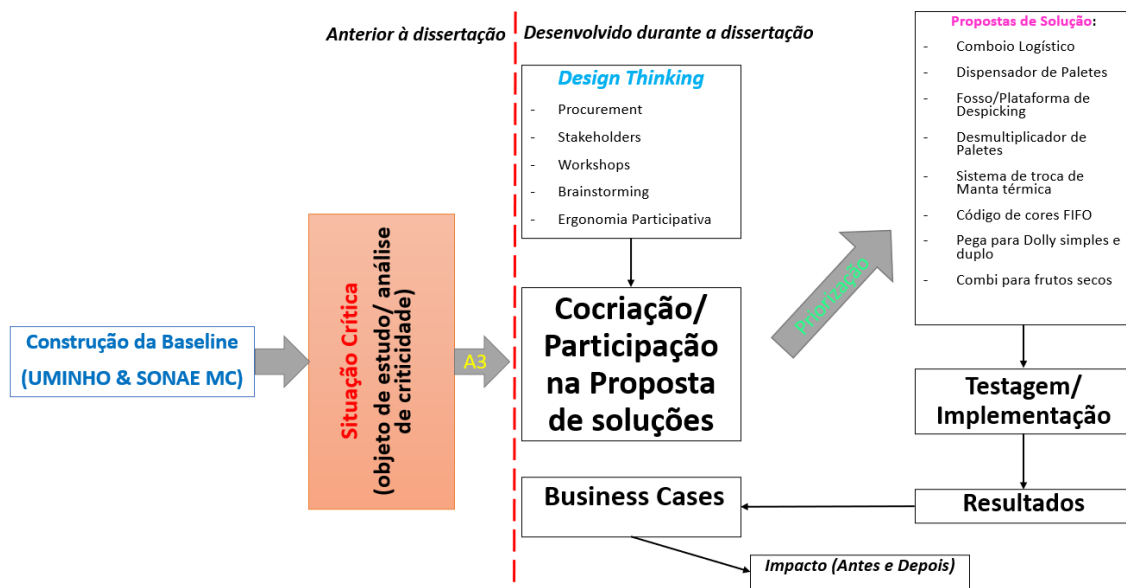


Figura 16. Esquema resumo do percurso do Modelo de Gestão Integrada do Risco utilizada na presente dissertação.

4.1. Trabalho desenvolvido

Tendo como ponto de partida as informações compiladas nos A3 e relatórios internos da Sonae MC, e tendo em conta a criticidade dos riscos associados aos processos envolvidos, definiu-se que o melhor seria começar do princípio. Princípio este, que é o princípio do próprio processo, ou seja, definiu-se as Macro tarefas com nível de Prioridade 1 (segundo a matriz de Prioridades definida internamente pela Sonae MC), selecionando-se para este efeito, as Macro tarefas de *Despicking* e/ou Arrumação.

Posto esta seleção, tiveram início workshops, em lojas previamente escolhidas, representativas das três Insígnias da empresa. Estes Workshops, contaram com a presença das chefias e de alguns trabalhadores, com o intuito, de juntos, recolher informações sobre os postos de trabalho a sofrer intervenção, e desenvolver, verificar e certificar a viabilidade das soluções para os problemas já identificados.

No decorrer desses mesmo Workshops semanais, e dessa criação de propostas, efetuou-se pesquisas de mercado exaustivas (*procurement*), e em alguns dos casos, os stakeholders contribuíram para o desenvolvimento e melhoria de produtos já existentes no mercado (alguns desses fornecedores contribuíram parte do processo criativo de soluções propostas).

Semanalmente, as sessões de *Brainstorming*, entre a equipa Sonae MC e a equipa da Universidade do Minho, contribuiu, de igual modo para a cocriação e desenvolvimento de propostas de solução que originariam os protótipos para testagem.

Posteriormente a este processo de desenvolvimento e cocriação de propostas de solução, naturalmente existiu a necessidade de priorizar algumas dessas propostas, por diversos fatores influenciadores, entre os quais, limitações financeiras, nível de criticidade de riscos e inviabilidade (derivada de outros fatores que não os mencionados) de alguns dos protótipos. Apenas oito soluções seguiram para testagem á data da realização da presente dissertação, sendo estas: Comboio logístico; Dispensador de paletes; Código de cores FIFO; Fosso de *Despicking*; Sistema para Troca de Manta Térmica; Pega para *Dolly*; *Combi* para Frutos Secos; Desmultiplicador de Paletes. Estes protótipos foram distribuídos estrategicamente pelas diferentes lojas representativas das diferentes insígnias do grupo, para serem testados. Alguns dos fornecedores escolhidos, cederam gratuitamente protótipos para esta fase de testagem, outros fornecedores desenvolveram e/ou modificaram os seus produtos já existentes, conforme as necessidades requeridas, tendo

em conta os projetos dos protótipos definidos. Em alguns casos, estes protótipos foram desenvolvidos por equipas da própria loja, ou por outras equipas internas da Sonae MC pertencentes a outros departamentos, como é o caso da solução Fosso de *Despicking*, por parte do Departamento de Conceção de Loja Sonae MC (DCL).

Caso a Caso, e de acordo com as testagens foi necessário analisar a operacionalidade destas oito soluções propostas e testadas, e identificar os possíveis benefícios decorrentes da sua implementação futura. Essa operacionalidade foi analisada *in loco*, na fase de testagem, e em tempo real, ou seja, com os testes a decorrer. Esta tarefa foi concretizada caso a caso, solução a solução. Para analisar os possíveis benefícios, os trabalhadores foram inquiridos acerca dos testes em que participaram, recorrendo a questionários com questões simples e diretas, tais como: “Utilizações diárias da solução X (valor aproximado) durante a experiência Piloto”; “A solução X é efetivamente uma boa inovação para a loja?”; “A utilização e/ou montagem da solução X é fácil e intuitiva?”; *Principal vantagem da solução X*”; “*Principal Desvantagem da solução X*”. Um exemplo de um desses questionários, em formato original, pode ser consultado no capítulo Anexos da presente dissertação, nomeado como *Anexo 1*.

Para além disso, foram calculados caso a caso, de igual modo, os tempos de execução das tarefas, utilizando os protótipos em teste, sendo que, em muitos deles, existiu a possibilidade de eliminar por completo algumas tarefas (o que fez com que não houvesse espaço para reavaliação), e por observação direta da operacionalidade foram estimados os benefícios das soluções propostas.

Para análise do impacto da medida, foi utilizada a folha de cálculo relativa ao Modelo “Y”, na qual foram introduzidos os valores que resultaram da testagem *in loco* das soluções. No capítulo Resultados, Análise e Discussão desta dissertação, as soluções testadas serão analisadas caso a caso e discriminadas as informações relativas a cada uma delas.

4.2. Caracterização dos Frescos sob uma Abordagem Sistémica

A abordagem sistémica pressupõe uma análise à globalidade de todo o sistema de trabalho, nomeadamente ao subsistema organizacional, tecnológico e Individual/coletivo. Neste ponto da dissertação, estão presentes dados estatísticos que resultam de análises realizadas internamente pelo departamento de Segurança e Saúde no Trabalho da empresa Sonae MC, em colaboração com a Universidade do Minho e Instituto *Kaizen*.

Com isto, a análise geral de cada eixo que caracteriza o “Y”, foi feita ao nível da Insígnia, e de forma a facilitar a análise global. Para cada subsistema, foi atribuído um valor que varia entre 1 e 5, sendo que 1 representa uma pontuação em que o nível de risco é mais baixo, e 5 representa uma pontuação em que o nível de risco é mais elevado (a pontuação de cada subsistema resulta da análise ponderada de cada variável integrante do subsistema referido).

Subsistema organizacional

Os estudos internos por parte do Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho da Sonae MC, abrangeram 28 lojas das 3 Insígnias existentes, 60 dias de trabalho e 365 micro tarefas analisadas, das secções: Fluxos, Frescos, Caixas, Têxtil, Manutenção e Decoração. Com um inventário final de 2200 fotos e vídeos, e depois de 2400 avaliações ergonómicas, 600 avaliações físicas e 1250 colaboradores consultados, obteve-se, como resultado, 8150 perigos identificados e avaliados.

Estas informações vieram juntar-se aos estudos estatísticos internos da Sonae MC, que indicam o seguinte:

- Em 2030, os trabalhadores terão 43 anos de média etária;
- Nas condições atuais de trabalho, ao fim de 15 anos na empresa, os trabalhadores podem vir a sofrer de uma restrição médica definitiva;
- 25% dos trabalhadores encontra-se em situação de risco de lesão muscular elevado ou muito elevado;
- 70% dos trabalhadores considera, o seu trabalho, de exigência física intensa ou muito intensa;
- 56% dos trabalhadores já apresenta uma diminuição da mobilidade e flexibilidade;
- 52% refere ter sentido dores nos últimos 7 dias (no período em que foram realizados os estudos);
- Os níveis de vendas e de produtividade são e serão cada vez mais exigentes.

A Figura 17 contém uma tabela descritiva de alguns dos resultados obtidos através desses estudos estatísticos internos, por parte da Sonae MC.

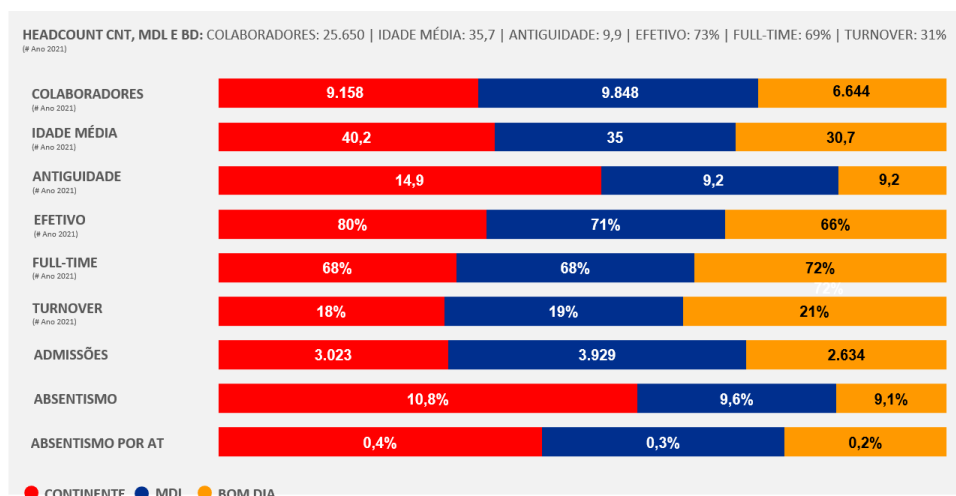


Figura 17. Caracterização Geral do Sistema Organizacional (não exaustivo) Continente, Modelo e Bom dia. Adotado de "Dossier dos Frescos" Sonae MC. Outubro 2021.

Quanto aos resultados dos Questionários EWA, com a colaboração de 1250 trabalhadores, referentes às suas condições de trabalho, os resultados foram os seguintes:

- 59% considera o trabalho cansativo ou muito cansativo e, ainda, 3% considera o trabalho exaustivo;
- 23% considera que os seus equipamentos de trabalho (carrinhos de transporte, porta-paletes, etc.) não são fáceis de manusear e obrigam a esforço e cargas excessivas;
- 17% considera que os pesos a levantar, as alturas de elevar/baixar objetos ou mercadorias, as posturas adotadas e o número de elevações efetuadas não são adequados, e provocam desconforto e, em alguns casos, dores;
- 21% considera que existe muita probabilidade de ocorrência acidente;
- 21% considera que as posições do pescoço e ombros, braços (cotovelo e pulso), tronco, ancas e pernas, durante a sua atividade, não são adequadas/confortáveis;
- 94% considera que a quantidade e qualidade de informação, formação e instruções disponíveis são suficientes para desempenhar as suas tarefas em segurança.

Subsistema Tecnológico

Quanto ao subsistema tecnológico, o que engloba maquinaria, ferramentas e os diferentes dispositivos tecnológicos dos postos de trabalho, mais uma vez, segundo os dados estatísticos internos fornecidos pela Sonae MC é possível asseverar que:

- 20% dos porta-paletes estão em uso contínuo há mais de 15 anos;
- 38% dos carrinhos implicam flexões e rotações do tronco, com aplicação de força ao nível dos braços e dos membros inferiores;
- 91% dos porta-paletes são de tração manual;
- 19% das ferramentas e utensílios aumenta o momento de força ao nível das articulações do ombro, cotovelo e punho;
- Os Carros de Suporte atuais implicam flexões e rotações da coluna vertebral;
- Os Porta-Paletes manuais em uso aumentam a carga física e provocam a extensão das costas no movimento de arranque.

No que concerne à idade do Parque das lojas e dos meios de transporte de mercadorias, segundo dados e estudos estatísticos internos fornecidos pela Sonae MC, 83% das unidades Continente Bom Dia situa-se no limiar dos 10 anos; 78% das Unidades Continente Modelo e 93% das unidades Continente, encontram-se no limiar dos 10 anos de existência sem remodelação. Quanto aos meios de transporte, 40% dos empilhadores está em funcionamento há mais de 15 anos; 21% dos porta-paletes manuais e dos porta-paletes elétricos estão em funcionamento há mais de 15 anos; e mais de 22% dos *stackers* está em uso há mais de 10 anos consecutivos.

Subsistema Individual e Coletivo

Os dados decorrentes das avaliações das condições físicas feitas a um universo de 600 colaboradores num seu total, inseridos nas 3 Insígnias (Continente, Modelo e Bom Dia), obsequiaram as seguintes informações:

- 52% dos colaboradores referem a presença de dor física nos últimos 7 dias;
- 70% dos colaboradores consideram que as suas tarefas exigem atividade física intensa;
- 56% dos colaboradores revelam uma diminuição de mobilidade e flexibilidade;

- 25% dos colaboradores apresenta sinais de risco de desenvolver uma LMERT (já que a partir dos 35 anos de idade biológica, inicia-se um decréscimo de força muscular na ordem de 1% a 2% ao ano e, a partir dos 50 anos até aos 60, a força máxima disponível situa-se em 75% da força máxima inicial);
- 38% dos acidentes de trabalho são derivados de sobreesforço e sobrecargas;
- 4,6% dos colaboradores contam com restrições médicas definitivas (que incidem, sobretudo, a partir dos 15 anos de antiguidade na empresa);
- 46% dos colaboradores apresentam risco de LMERT associado ao IMC (Índice de massa corporal), essencialmente por excesso de peso;
- A maioria dos colaboradores que pertencem às áreas alimentar e caixas de pagamento demonstram défice de força muscular;
- 55% não praticam atividade física regular (sedentarismo);
- 42% dos colaboradores medem entre 1,50 e 1,65m.

Eixo de Ergonomia

No que concerne aos resultados das avaliações ergonómicas por área, foram analisadas as Macro e as Micro tarefas envolvidas e foi possível chegar a resultados importantes. Na área dos frescos, existem 7 micro tarefas que apresentaram níveis de risco classificados como Crítico, e 101 micro tarefas de risco classificado como crítico, todas estas micro tarefas dizem respeito à macro tarefa de *Despicking e/ou* Arrumação, sendo que estas 108 micro tarefas juntas, apresentam um tempo total de ocupação por parte dos trabalhadores de cerca de 58% do seu tempo de trabalho.

Histórico de Acidentes de Trabalho

Os dados detalhados dos acidentes de trabalho registados nos últimos anos no conjunto das 3 Insígnias Sonae MC, podem ser vistos nos gráficos presentes nas Figuras 18 e 19, e apresentam-se agrupados por Área e por Secção a que pertencem, respetivamente.

Distribuição dos acidentes de trabalho por departamento

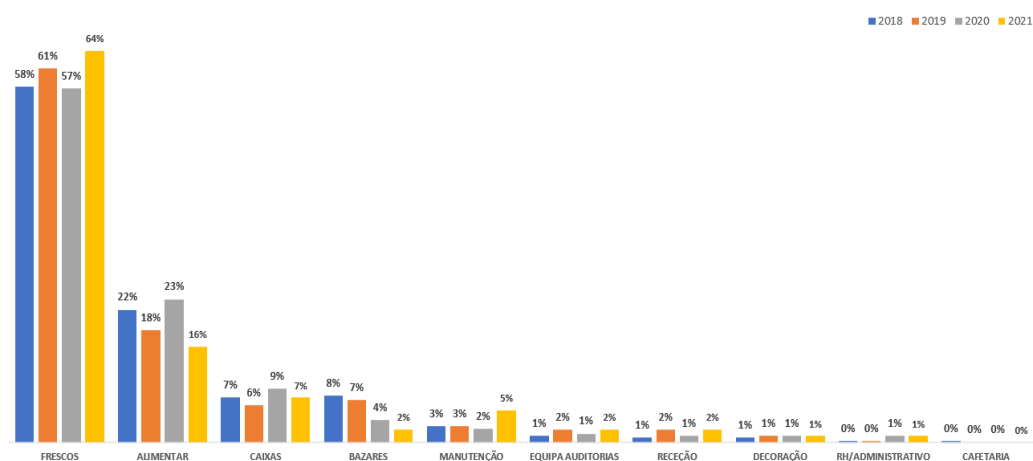


Figura 18. Distribuição dos acidentes de trabalho por Área (2018/2019/2020/2021).
Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.

Distribuição dos acidentes de trabalho por departamento

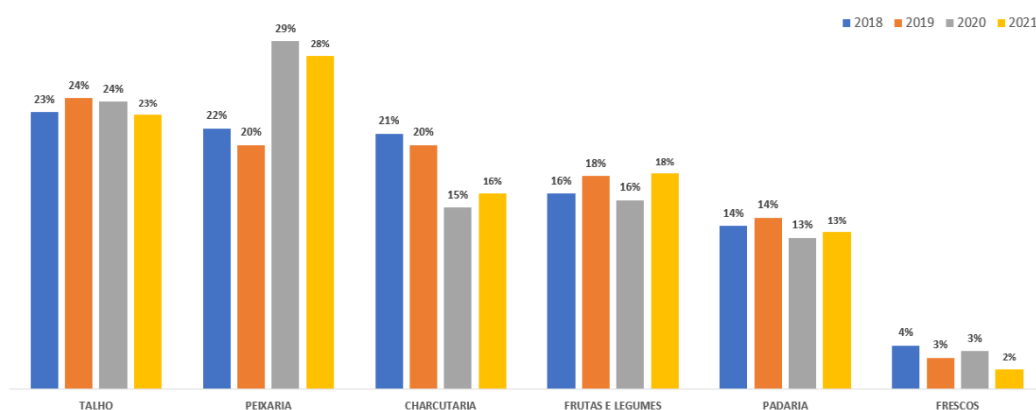


Figura 19. Distribuição dos acidentes de trabalho por Secção (2018/2019/2020/2021).
Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.

Tendo em conta os dados estatísticos, é notório que a Área dos Frescos é a que apresenta maior número de ocorrências de acidentes de trabalho nos últimos 4 anos e, por isso, foi a Área escolhida como prioritária nas intervenções ergonómicas e de segurança, que albergou alguns testes de possíveis soluções: umas que foram já foram testadas, outras que já foram implementadas (como por exemplo alguns *Quick wins*) e algumas que irão ser testadas futuramente.

4.3. Caracterização das Macro tarefas de *Despicking* e/ou Arrumação de mercadoria

Segue-se uma caracterização e análise dos resultados dos diferentes estudos de cada secção pertencente à Área dos Frescos, focando apenas as macro tarefas de *Despicking* e Arrumação de mercadoria. Esta caracterização teve como base a consulta de relatórios internos e A3 da própria empresa Sonae MC.

Área dos Frescos | Secção: TALHO

Na secção do Talho, foram analisados 4 processos, 9 Macro tarefas e 36 Micro tarefas. Esta secção é caracterizada por:

- Necessidade de empilhar produtos por tipologia para organização da retaguarda (atividade física muito intensa);
- Ausência de espaço horizontal;
- Movimentação manual de cargas muito intensa e posturas incorretas (elevado risco de desenvolvimento de LMERT);
- *Despicking* de caixas até 17 Kg, incluindo transporte para as câmaras;
- Altura das caixas no *despicking* é, demasiadas vezes, superior a 2 metros (exigindo um recrutamento excessivo dos membros superiores, assim como uma extensão do tronco e do pescoço);
- Aquando da colocação das caixas em *dollys* nas câmaras, a deposição destas é feita maioritariamente a uma altura muito elevada (tarefa repetida várias vezes no turno);
- Intensidade elevada da força exercida pelo colaborador para manuseamento e transporte do porta-paletes até às câmaras e laboratórios.

Tendo em conta as informações dos colaboradores inquiridos:

- 52% considera que o espaço das câmaras/armazém não permite adotar posturas adequadas;

- 52% considera que as mesas de trabalho/bancas de trabalho não têm uma altura adequada;
- 48% considera que as suas ferramentas de trabalho (facas, etc.) não são fáceis de manipular, não apresentam boa pega e não são adequadas ao trabalho.

Os principais problemas desta secção são apontados como sendo:

- Porta-paletes manual (força excessiva);
- Existência de caixas *chep* sem molas;
- *Dollys* com uma pega desadequada;
- Layouts, pesos e posturas inadequados;
- Carrinhos não ajustados às necessidades;
- Estantes e mobília laboral que exigem adoção de posturas inadequadas;
- Sobrecarga no *despicking*.

No que concerne ao eixo de Ergonomia, a Macro tarefa é efetuada entre 45 min a 1 hora / dia; a altura das paletes encontra-se entre os 1,65m e os 2,10m; os pesos manipulados entre 6 a 17 Kg, a uma profundidade máxima de 38 cm, e são manipuladas cerca de 5 caixas/min. As posturas e movimentos foram analisados utilizando o método REBA (REBA 11), e concluíram que o risco é crítico.

A Movimentação Manual de Cargas, através do método *Niosh* (NIOSH 4,2), apresentou um nível crítico, já que o peso recomendado será de, apenas 4,8 kg.

Quanto ao eixo de Segurança, existe um sobreesforço classificado como Médio, relativo à manipulação de cargas a alturas elevadas. Relativamente ao risco de esmagamento de dedos entre caixas e queda de caixas durante o manuseamento, o risco também é classificado como Médio; e um risco de corte com x-ato, classificado como Baixo.

Na Figura 20, estão representadas as classificações finais dos diferentes eixos do “Y” da Macro tarefa em questão, referentes à secção do Talho.

ERGONOMIA	5
SEGURANÇA	3
EFICIÊNCIA OPERACIONAL	2

Figura 20. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Despicking e Arrumação de mercadoria da Secção do Talho. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.

Área dos Frescos | Secção: PADARIA

Na secção da Padaria, foram analisados 6 processos, 13 Macro tarefas e 93 Micro tarefas. Nesta secção existe:

- Necessidade de empilhar produtos por tipologia (organização da retaguarda exige uma atividade física muito intensa);
- Ausência de espaço horizontal;
- Movimentação manual de cargas muito intensa e posturas incorretas (elevado risco de desenvolvimento de LMERT);
- Pesos consideráveis da mercadoria e elevado número de movimentações;
- Colocação da mercadoria nos *racks* (até 15 Kg), assim como a arrumação dos sacos de farinha (25 Kg) - (pressupondo posturas incorretas, devido à inclinação do tronco, rotação e elevação dos membros superiores);
- Intensidade elevada da força exercida pelo colaborador para manuseamento do porta-paletes até ao local de armazenagem.

Tendo em conta as informações dos colaboradores inquiridos:

- 43% dos colaboradores consideram que o espaço da secção não permite adotar posturas adequadas;
- 37% dos colaboradores consideram que as ferramentas de trabalho não são as fáceis de manipular;
- 24% dos colaboradores consideram que existe grande probabilidade de ocorrência de acidente.

Os principais problemas desta secção são:

- Porta-paletes manual (força excessiva);
- Existência de caixas *chep* sem molas;
- Layouts, pesos e posturas inadequados;
- Áreas de armazenamento reduzidas;
- Estantes e mobiliário que exigem adoção de posturas inadequadas;
- Sobrecarga no *despicking*.

No que concerne ao eixo de Ergonomia, a Macro tarefa é efetuada entre 45 min a 1 hora / dia; a altura das paletes entre 1,65 a 2m; os pesos manipulados chegam a ser de 25kg, e são manipuladas cerca de 5 caixas/min. As posturas e movimentos foram analisados utilizando o método REBA (REBA 7), e concluíram que o risco é Médio. A Movimentação Manual de Cargas, através do método *Niosh* (NIOSH 3,23), apresentou um nível Crítico, já que o peso recomendado é de até 7,7 kg.

Quanto ao eixo de Segurança, existe um sobreesforço relativo à manipulação de cargas a alturas elevadas, classificado como Médio. Risco de esmagamento de dedos durante manipulação, queda de caixas, e risco de corte com x-ato, classificado como Médio.

Na Figura 21, estão representadas as classificações finais dos diferentes eixos do “Y” da Macro tarefa em questão da secção da Padaria.

ERGONOMIA	5
SEGURANÇA	3
EFICIÊNCIA OPERACIONAL	4

Figura 21. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Despicking e Arrumação de mercadoria da Secção da Padaria. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.

Área dos Frescos | Secção: PEIXARIA

Na secção da Peixaria, foram analisados 5 processos, 10 Macro tarefas e 49 Micro tarefas. Nesta secção é possível identificar:

- Remoção de *vita filme*, empilhamento de caixas por tipologia nas câmaras, que pressupõe um nível de atividade física intensa e repetitiva;
- MMC muito intensa (5 caixas/min) e posturas incorretas (risco elevado de desenvolvimento de LMERT);
- *Despicking* de paletes com cerca de 10-24 caixas com pesos que vão até 21kg (robalo, salmão frescos) e 25 kg (bacalhau);
- Flexão do tronco e pescoço, com sobreesforço dos membros superiores e genuflexão ao colocar os artigos nos níveis mais inferiores (consequência direta ao nível da articulação do joelho).

Tendo em conta as informações dos colaboradores inquiridos:

- 66% considera que o espaço das câmaras/armazém não permite adotar posturas adequadas;
- 65% considera que as mesas de trabalho/bancas de trabalho não têm uma altura adequada;

- 71% considera que as suas ferramentas de trabalho (facas, tesouras, etc.) não são fáceis de manipular, não possuem boa pega e não são adequadas ao trabalho.

Os principais problemas desta secção são:

- Porta-paletes manual exigindo força excessiva;
- Layouts desajustados, pesos elevados e posturas inadequadas;
- Carrinhos não adaptados às necessidades;
- Caixas de bacalhau pesadas e sem pegas;
- Sobrecarga no *despicking*;
- Estantes e mobília inadequadas, exigindo adoção de posturas inadequadas.

No que concerne ao eixo de Ergonomia, a altura das paletes situa-se entre 0,90 e 2,10 m; os pesos manipulados oscilam entre os 5kg e os 25Kg. As posturas e movimentos foram analisados utilizando o método REBA (REBA 12), e concluíram que o risco é Crítico. A Movimentação Manual de Cargas, através do método *Niosh*, apresentou um nível Crítico, já que o peso recomendado é de até 3,4 kg.

Quanto ao eixo de Segurança, existe um sobreesforço relativo à manipulação de carga, queda ao mesmo nível (gelo, água e resíduos no pavimento), queda de objetos na manipulação e/ou entalamento de dedos das mãos, e esmagamento dos membros inferiores ao descer o porta-paletes, todos estes riscos classificados como sendo de risco Médio.

Na Figura 22, estão representadas as classificações finais dos diferentes eixos do “Y” da Macro tarefa em questão da secção da Peixaria.

ERGONOMIA	5
SEGURANÇA	3
EFICIÊNCIA	3
OPERACIONAL	

Figura 22. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Despicking e Arrumação de mercadoria da Secção da Peixaria. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.

Área dos Frescos | Secção: FRUTAS & LEGUMES

Na secção das Frutas e Legumes, foram analisados 5 processos, 6 Macro tarefas e 17 Micro tarefas. Esta secção é caracterizada por:

- Transporte da mercadoria da receção para as zonas de armazenamento, que exige a extensão do braço com abdução aquando do transporte de porta-paletes manual (quanto mais pesada for a paleta, mais acentuado é o movimento);
- Elevação do ombro e braço no alcance vertical às caixas (acresce ainda o peso que as caixas têm e a força que tem de ser realizada na sustentação das mesmas - carga significativa ao nível da coluna lombar, do ombro e dos braços);
- Retirar mercadoria empilhada para arrumação em armazém;
- Necessidade de empilhar produtos por tipologia para organização da retaguarda, o que faz com que exista uma atividade física muito intensa;
- Falta de espaço horizontal;
- Movimentação manual de cargas muito intensa e posturas incorretas (elevado risco de desenvolvimento de LMERT);
- Para além do alcance vertical, aquando da manipulação de caixas, o esforço associado à operação de desencaixar as caixas empilhadas necessita de uma força realizada no sentido ascendente;

- Retirar mercadoria empilhada para colocação no carrinho de reposição (movimento efetuado durante todo o dia, sempre que existe reposição);
- Flexão excessiva do tronco e pescoço, aliado a exercício de força nos membros superiores e coluna, para manipular cargas.

Tendo em conta as informações dos colaboradores inquiridos:

- 52% considera que espaço das câmaras/armazém não permite adotar posturas adequadas;
- 52% considera que as mesas de trabalho/bancas de trabalho não têm uma altura adequada;
- 48% considera que as suas ferramentas de trabalho (facas, tesouras, etc.) não são fáceis de manipular, não possuem boa pega e não são adequadas ao trabalho.

Os principais problemas desta secção são:

- Porta-paletes manual (força excessiva);
- Sobrecarga no *despicking*;
- Cargas elevadas;
- Altura das paletes elevada;
- Existência de caixas *chep* sem molas;
- *Dollys* sem pega adequada;
- Layouts, pesos e posturas inadequados;
- Carrinhos não ajustados às necessidades;
- Estantes e mobília que exigem adoção de posturas inadequadas.

No que concerne ao eixo de Ergonomia, a Macro tarefa de *Despicking* é efetuada entre 30 min a 45 min / dia; a altura das paletes entre 1,65 e 2,10m; os pesos manipulados entre 15 e 21Kg, a uma profundidade máxima de 38 cm, e são manipuladas cerca de 5 caixas/min. As posturas e movimentos foram analisados utilizando o método REBA (REBA 6), concluindo que o risco é Médio. A Movimentação Manual de Cargas (Puxar), através do método *Mital*, apresentou um nível crítico. A Macro tarefa de Arrumação de Mercadoria é efetuada entre 45 min a 60 min / dia; a altura das paletes entre 1,65 e 2,10m; os pesos manipulados entre 15 e 21Kg, a uma profundidade máxima de 38 cm, e são manipuladas cerca de 5 caixas/min.

As posturas e movimentos foram analisados utilizando o método REBA (REBA 11), concluindo que o risco é Crítico. A Movimentação Manual de Cargas (Puxar), através do método *Niosh*, apresentou um nível crítico, com uma recomendação de peso de 4,8 Kg.

Quanto ao eixo de Segurança, existe um sobre esforço relativo à manipulação de cargas a alturas elevadas, classificado como Crítico. Risco de esmagamento de dedos durante manipulação, queda de caixas, risco de corte com x-ato, e esmagamento dos pés ao descer porta-paletes classificado como Médio.

Nas Figuras 23 e 24, estão representadas as classificações finais dos diferentes eixos do “Y” da Macro tarefa de *Despicking* e na Macro tarefa de Arrumação de Mercadoria, respetivamente, da secção das Frutas e Legumes.

ERGONOMIA
SEGURANÇA
EFICIÊNCIA
OPERACIONAL

3
3
2

Figura 23. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Despicking da Secção da Peixaria. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.

ERGONOMIA	3
SEGURANÇA	3
EFICIÊNCIA OPERACIONAL	4

Figura 24. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Arrumação de Mercadoria da Secção da Peixaria. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.

Área dos Frescos | Secção: CHARCUTARIA & TAKE-AWAY

Na secção das Frutas e Legumes, foram analisados 5 processos, 11 Macro tarefas e 54 Micro tarefas. Nesta secção é caracterizada por:

- Remoção de *vita filme* (risco de corte com x-ato), empilhamento de caixas por tipologia nas câmaras com atividade física intensa e repetitiva;
- MMC muito intensa (5 caixas/min) e posturas incorretas (risco elevado de desenvolvimento de LMERT);
- *Despicking* de paletes com cerca de 10-24 caixas (pesos que vão até 6kg);
- Flexão do tronco e pescoço, com sobre esforço dos membros superiores e genuflexão ao colocar os artigos nos níveis mais inferiores (consequência direta ao nível da articulação do joelho).
- Receção e transporte das paletes para buffer / zona das câmaras (sobre esforço no manuseamento do porta-paletes até às câmaras e zonas de armazenagem; circulação por vezes dificultada pelo layout da retaguarda e acesso às câmaras, agravado por obstrução e/ou estreitamentos, curvas e cruzamento com outros equipamentos ou pessoas);

- Risco de queda e choque contra objetos e pessoas.

Tendo em conta as informações dos colaboradores inquiridos:

- 78% considera as posições do pescoço e ombros, braços (cotovelo e pulso), tronco, ancas e pernas durante a sua atividade não são adequadas/confortáveis;
- 64% considera que espaço da secção não permite adotar posturas adequadas;
- 50% considera que as mesas de trabalho/bancas de trabalho não têm uma altura adequada.

Os principais problemas desta secção são:

- Porta-paletes manual (força excessiva);
- Layouts desajustados, pesos elevados e posturas inadequadas;
- Estantes inadequadas exigem adoção de posturas inadequadas;
- Acesso em altura agrava risco de queda (escadotes não uniformizados).

No que concerne ao eixo de Ergonomia, na Macro tarefa de Arrumação de mercadoria, a altura da estanteria apresenta níveis entre 0,34 e 2,15m, os pesos manipulados entre 100 gramas (unidade) e 3-12Kg (caixa), e paletes com altura até 1,70m. As posturas e movimentos foram analisados utilizando o método REBA (REBA 5), concluindo que o risco é Baixo. A Movimentação Manual de Cargas, através dos métodos *Mita* e *Niosh*, apresentou um nível crítico. A Macro tarefa de *Despicking* apresenta uma altura das paletes até 1,80m, os pesos das caixas entre 2 e 12Kg. As posturas e movimentos foram analisados utilizando o método REBA (REBA 5), concluindo que o risco é Baixo.

Quanto ao eixo de Segurança, existe um sobre esforço relativo á manipulação de cargas a alturas elevadas, classificado como Médio. Risco de esmagamento de dedos durante manipulação, queda

de caixas, contacto com objeto que cai, e esmagamento e entalamento de membros, e contacto com material frio/gelada classificado como Baixo.

Nas Figuras 25 e 26, estão representadas as classificações finais dos diferentes eixos do “Y” da Macro tarefa de *Despicking* e na Macro tarefa de Arrumação de Mercadoria, respetivamente, da secção da Charcutaria e Takeaway.



Figura 25. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Despicking da Secção da Charcutaria & Takeaway. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021.



Figura 26. Classificação Final dos Eixos do “Y” da Macro tarefa Arrumação de Mercadoria da Secção da Charcutaria & Takeaway. Adotado de “Dossier dos Frescos” Sonae MC. Outubro 2021

5. RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO

Soluções testadas

Durante seis meses, entre deslocações a lojas (no âmbito de workshops em parceria com a SONAE MC), informações recolhidas *in loco* (postos de trabalho), inquéritos aos trabalhadores, conversas e negociações com chefias, visitas a fornecedores, estudo de outros *players* do mercado e muitas horas de *procurement* de mercado, foi possível, então chegar a algumas soluções e testagens.

Para cada um dos problemas associados às Macro tarefas de *Despicking* e/ou Arrumação de mercadoria, foram testadas oito soluções cujos resultados se apuraram. Esses mesmos resultados, caso a caso, estão divididos, neste capítulo, em: Enquadramento; Situação atual; Solução proposta; Operacionalidade; Possíveis benefícios. As oito soluções testadas são: Comboio logístico; Dispensador de paletes; Fosso/Plataforma de *Despicking*; Desmultiplicador de Paletes; Sistema de Troca de Manta Térmica; Código de cores FIFO; Pega para *dolly* simples e duplo; *Combi* para Frutos secos.

5.1. Comboio logístico

Enquadramento do problema

- O Processo de Transporte e Reposição de mercadoria, realizado desde a retaguarda até à placa de vendas, é de elevada exigência física;
- A maioria do transporte ainda é feito com recurso à força física, o que pressupõe um esforço adicional por parte do colaborador;
- As tarefas de transporte e reposição colocam em elevado risco a saúde atual e futura dos colaboradores (segundo dados estatísticos internos da empresa).

Situação atual

Atualmente, o transporte de paletes para reposição, desde a Retaguarda até à frente de loja, é feito maioritariamente com recurso a porta paletes (manual ou elétrico). A Figura 27, é descritiva desse processo (transporte com recurso a porta-paletes elétrico), sendo que se trata de uma imagem captada no Continente do Seixal.



Figura 27. Transporte de paletes para reposição. Imagens captadas no Continente do Seixal, junho 2022.

Solução proposta

- Capacidade de transporte de mercadoria de forma mais rápida e eficiente (até cinco paletes num único transporte);
- Fácil utilização e arrumação, design ergonómico, e altamente customizável;
- Transporte mais seguro e eficiente;
- Capacidade de reboque até 5000kg de mercadoria.

Operacionalidade:

- Utilização simples e intuitiva;
- Possibilidade de customização atendendo às reais necessidades de cada loja;

- Módulos adaptados às paletes em utilização (permitindo o mínimo esforço por parte do colaborador);
- Possível eliminação da necessidade de transporte manual de paletes para a placa de vendas e melhoria na eficácia de reposição.

Nota: O protótipo em teste requer, no futuro, a devida customização, com a possibilidade de a paleta entrar diretamente no *frame*, existindo a possibilidade de também ser transportada mecanicamente pelo colaborador para reposição direta.

Na Figura 28, estão representadas três imagens, sendo que A e B representam imagens 3D do comboio logístico e esquema de *frame*, utilizados no teste piloto, e a imagem C representa o protótipo do *frame* ainda em desenvolvimento pela STILL.

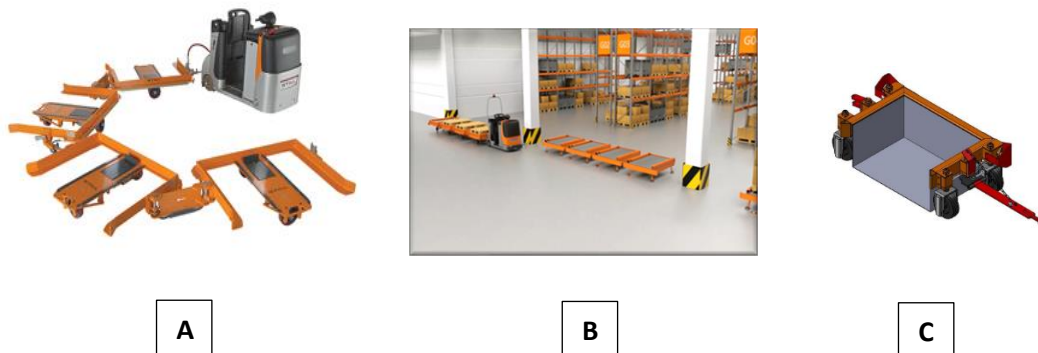


Figura 28. Imagem 3D do comboio logístico e esquema de frame, utilizados no teste piloto (A e B). Protótipo de frame (C). Retiradas do site oficial da STILL, março 2022.

Benefícios possíveis desta solução

- Possível redução de tempos de transporte e reposição (possível melhoria da eficiência operacional);
- Maior Satisfação dos Colaboradores;

- Melhorias na Ergonomia e Segurança;
- Redução de risco de sobreesforço e lesão músculo-esquelética.

O comboio logístico foi testado no Continente do Seixal entre 9 de maio e 10 de junho de 2022. O investimento neste equipamento, com as devidas customizações e alterações, terá um custo de aproximadamente 40.000 euros, e o fornecedor deste protótipo foi a STILL. Na Figura 29, está representado o esquema do percurso que este teste piloto percorreu na loja em que foi testado.

Piloto / Prova Conceito	
1ª fase	Formação aos colaboradores
2ª fase	Validação por técnico STILL Teste de circuito (Armazém + Loja)
3ª fase	Teste com colaboradores que efetuaram formação
4ª fase	Registo de tempos
5ª fase	Levantamento de necessidades + Protótipos

Figura 29. Esquema das fases do teste piloto do comboio logístico da STILL. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.

Na Figura 30 está representada uma sequência de imagens, em que, na imagem A, é possível ver a locomotiva do comboio logístico; na imagem B, alguns dos módulos que integraram o teste, e, na imagem C, é possível identificar a estrutura que liga os módulos à locomotiva base do comboio.



A



B



C

Figura 30. Transporte de paletes para reposição, desde a Retaguarda até à frente de loja com Comboio logístico STILL (teste piloto). Imagens captadas no Continente do Seixal, junho 2022.

5.2. Dispensador de paletes

Enquadramento do problema

- O Processo de arrumação e empilhamento de paletes vazias por tipologia de cores na retaguarda exige atividade física muito intensa;
- Ritmo de trabalho não permissivo à arrumação eficiente e segura das paletes;
- A tarefa pressupõe a movimentação manual de cargas (MMC) de paletes de 23 kg, de forma muito intensa, o que condicionará os colaboradores a adotar posturas incorretas (flexão e inclinação do tronco com sobrecarga dos membros superiores – aumentando o risco de desenvolvimento de LMERT);

- Probabilidade de ser atingido por palete, queda ao nível (presença de paletes no solo), risco de corte ou perfuração (degradação das paletes).

Situação atual

Atualmente, a arrumação de paletes é feita através de empilhamento em altura, geralmente nas zonas de cais de descarga de mercadoria e/ou em zonas não específicas do próprio armazém. A Figura 31 representa uma sequência de imagens ilustrativas da realidade atual. Nas imagens A e B as paletes estão armazenadas no cais de descarga de mercadoria e, na imagem C, as paletes estão acondicionadas numa zona do armazém.

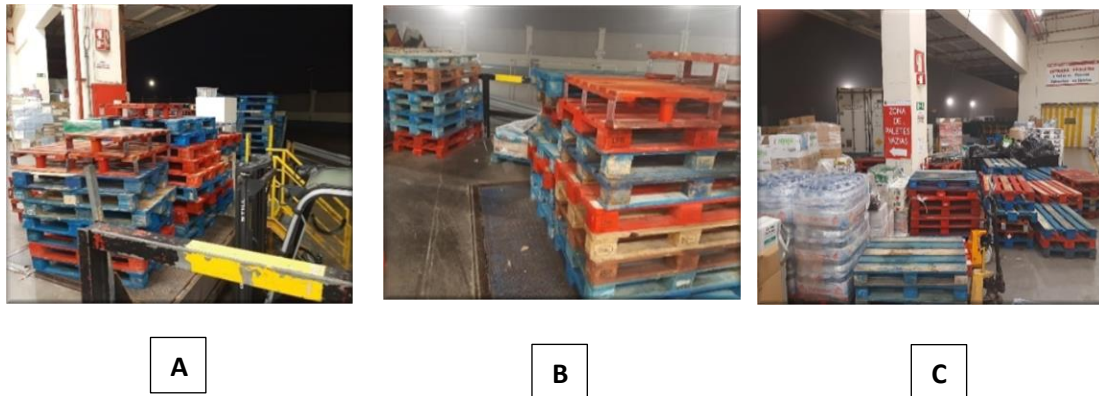


Figura 31. Disposição de paletes na retaguarda. Imagens captadas no Modelo de Torres Novas, março 2022.

Solução proposta

- Capacidade de arrumação e empilhamento de até 17 paletes por dispositivo (número exato de transporte em camião);
- Fácil utilização e arrumação;
- Display intuitivo e simples;
- Totalmente automático (subir e descer palete para retirar ou colocar em porta-paletes).

Operacionalidade

- Utilização simples e intuitiva;
- Capacidade de armazenagem até 5 paletes de uma só vez;
- Mínimo esforço requerido por parte do colaborador;
- Armazenagem mais segura e organizada;
- Eliminação do empilhamento manual de paletes vazias;
- 25 segundos por paleta (após colocação - tempo de subida).

Na Figura 32 está presente uma imagem 3D do Dispensador de paletes Modelo Q-System, utilizado no teste piloto.



Figura 32. Imagem 3D do Dispensador de paletes Modelo Q-System. Retirado do site oficial da Empizinhos, março 2022.

Benefícios possíveis desta solução

- Redução de Tempos da tarefa;
- Maior Satisfação dos Colaboradores;
- Melhorias na Ergonomia e na Segurança;

- Redução de risco de sobreesforço, corte, perfuração (madeira danificada da paleta) e de queda de material;
- Redução de risco postural, e de movimentação manual de cargas (eliminação da movimentação manual de 23 Kg);
- Menor degradação das paletes e menor utilização do *stacker*/empilhador;
- Melhoria na organização da retaguarda da loja.

O Dispensador de paletes foi testado no Modelo de Torres Novas entre 18 de abril e 16 de maio de 2022. O investimento neste equipamento, com as devidas customizações e alterações, terá um custo de aproximadamente 10.000 euros, e o fornecedor deste protótipo foi a *Empizinhos*, sendo que o teste piloto não teve qualquer tipo de custo associado.

Opinião dos Colaboradores

As Figuras 33 e 34 representam os gráficos resultantes de um inquérito feito aos quinze colaboradores que testaram o Dispensador de paletes no Modelo de Torres Novas. Como é verificável, todos os colaboradores inquiridos preferem a solução proposta e testada como alternativa às formas que se utilizam atualmente, referindo melhorias na segurança, menor exigência física e sublinhando a facilidade de utilização.

Opção dos colaboradores para melhorar o seu bem-estar



Figura 33. Gráfico do questionário aos colaboradores do Modelo de Torres Novas. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.

PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO

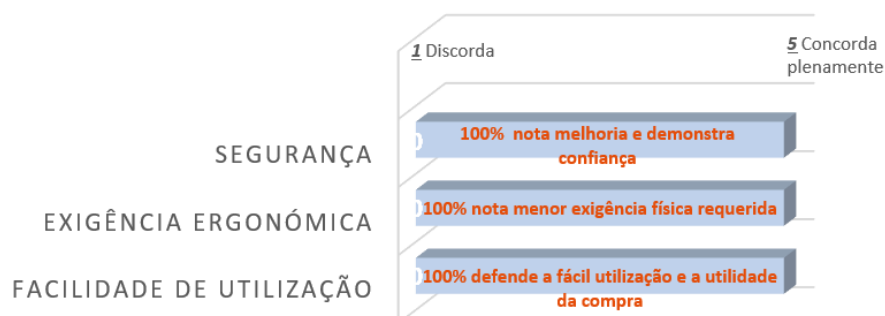


Figura 34. Gráfico ilustrativo com as percentagens dos resultados do questionário aos colaboradores, após o a utilização do Dispensador de paletes no Modelo de Torres Novas. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.

Na Figura 35 está representada uma sequência de imagens do Dispensador de Paletes, em que A, o Dispensador está vazio (sem paletes), B, o dispensador está no seu limite de capacidade de armazenagem de paletes e C, o dispensador está com a sua capacidade de armazenagem de paletes pela metade.

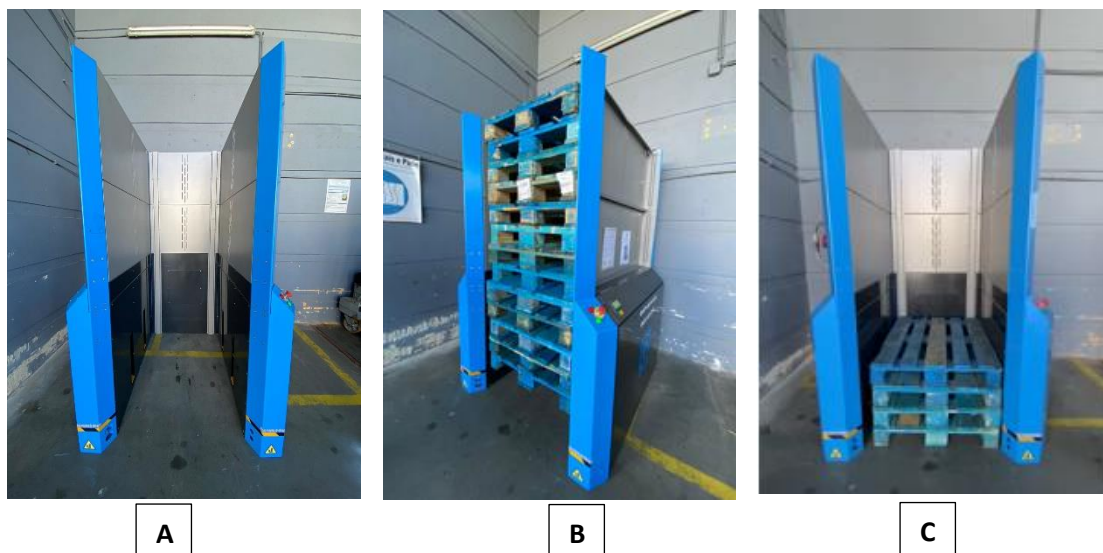


Figura 35. Dispensador de paletes Empizinhos, Modelo Q- System, em funcionamento (teste piloto). Imagens captadas no Modelo de Torres Novas, abril 2022.

5.3. Fosso de *despicking*

Enquadramento do problema

- O Processo de *Despicking* é realizado diariamente pelos colaboradores, existindo lojas que recebem mais de 30 paletes para *despickar* por dia;
- A altura de algumas paletes identificadas chega a medir 2,20m;
- Colocação e retirada de caixas a alturas consideráveis;
- Espaços reduzidos/inadequados para manobrar a mercadoria e equipamentos de movimentação mecânica de cargas;
- Realização de movimentação manual de carga de forma repetitiva;
- Manipulação de cargas pesadas (até 25 kg).

Situação atual

Na Figura 36 está representada a forma como o *despicking* é realizado atualmente na generalidade das lojas do Grupo SONAE MC, sendo visível o nível de exigência postural da tarefa.



Figura 36. Despicking de mercadoria no armazém. Imagens captadas no Continente do Montijo, abril 2022.

Solução proposta

- Fosso localizado de forma estratégica no interior do armazém da loja (permite a movimentação e/ou troca de paletes para *despicking* no mínimo de tempo possível);
- Capacidade de adaptar o número de fossos, dependendo da área e necessidades da própria loja;
- Plataforma elevatória instalada no interior do fosso que permite que a paleta esteja sempre a uma altura segura para os colaboradores realizarem a tarefa de *despicking* (altura das caixas ao nível da cintura – posição ergonómica);
- Adaptado para que seja possível a tarefa ser realizada por até 2 colaboradores simultaneamente.

Operacionalidade

- Mecanismo automatizado;
- Segurança assegurada a 100% por barreiras físicas e sensores de contacto;
- Ausência de risco de queda no fosso (existência de sistema de bloqueio da plataforma quando se encontra desnivelada);
- Garantia de alcance seguro e espaço suficiente para os movimentos necessários á tarefa.

Na Figura 37 está presente uma imagem 3D do Fosso de Despicking utilizado no teste piloto da SONAE MC.

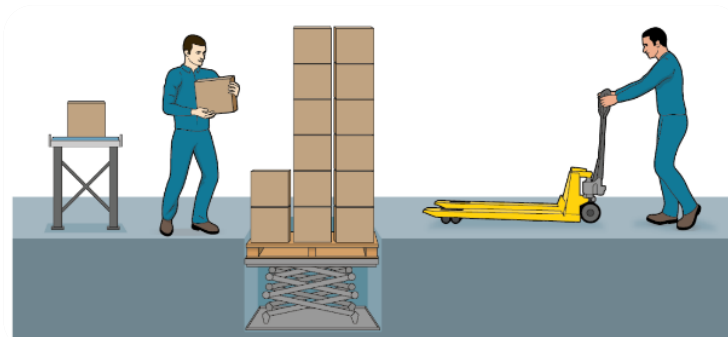


Figura 37. Imagem 3D do fosso de Despicking utilizado no teste piloto. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.

Benefícios possíveis desta solução

- Possível redução de tempos da tarefa (melhoria da eficiência operacional);
- Maior Satisfação dos Colaboradores;
- Melhorias na Ergonomia e na Segurança;
- Redução de risco de sobreesforço, queda de material e choque contra objetos;
- Redução de risco de lesão músculo-esquelética;
- Possibilidade de instalação de vários fossos/plataformas por loja.

O Fosso de *Despicking* está em teste no Continente do Montijo desde 28 de junho de 2022. O investimento neste equipamento teve um custo de aproximadamente 14.000 euros (Plataforma, estrutura e instalação), e os fornecedores dos equipamentos requeridos foram a *4LEAN* e a *SaxLift*. A construção do próprio fosso esteve a cargo do Departamento de Engenharia e construção interno da SONAE (DCL- Departamento de Conceção de Loja), e teve um custo de aproximadamente 10.000 euros.

Plantas esquema do *Lift* do Fosso

Na Figura 38 estão representadas as plantas esquema do fosso de *Despicking*, em que A, representa a vista lateral do Lift/sistema de elevação do fosso e B, representa a planta da própria fundição do fosso no solo (plano sagital e plano transversal).

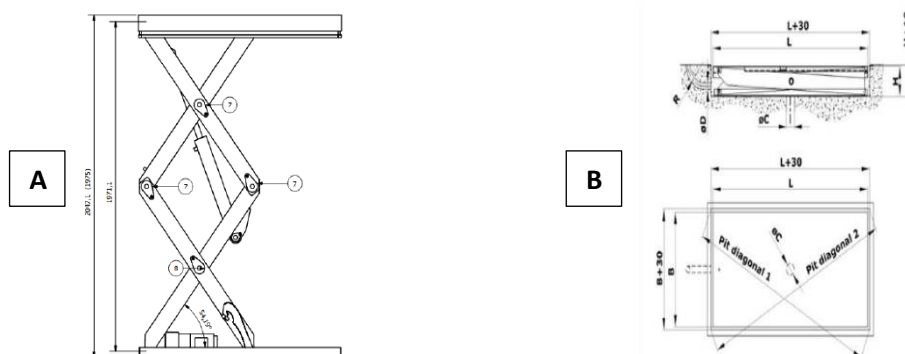


Figura 38. Plantas esquema do Lift/sistema de elevação do fosso de Despicking utilizado no teste piloto. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.

Na Figura 39 estão representadas: a planta de localização do fosso no armazém de loja (imagem A), e em B, está representado em imagem de simulação 3D, o funcionamento do próprio fosso de *despicking*. Na Figura 40 está presente o Fosso de Despicking em funcionamento (A), o Fosso de Despicking com palete armazenado (B), e o Fosso de Despicking com palete com a altura diminuída através do próprio funcionamento da mesma.

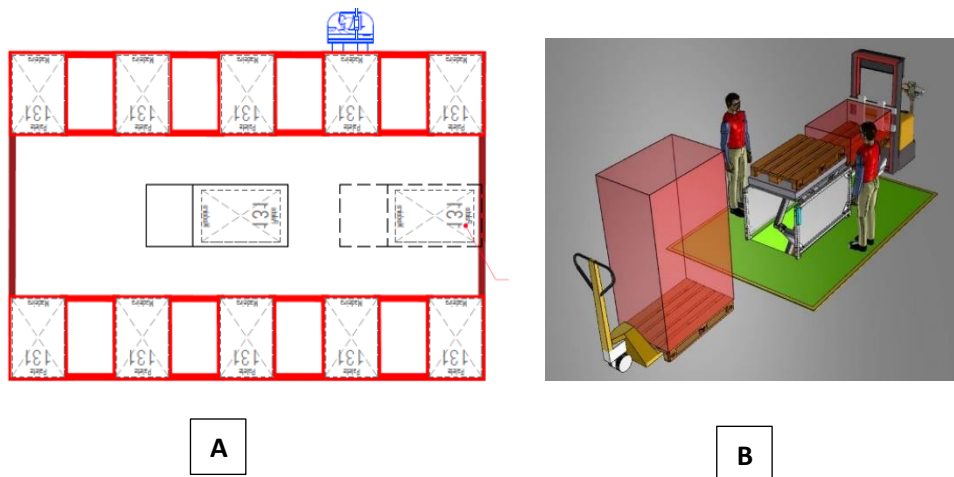


Figura 39. Planta de localização do fosso no armazém de loja e imagem 3D do funcionamento do fosso de Despicking utilizado no teste piloto. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.



Figura 40. Fosso de Despicking em funcionamento. Imagens captadas no Continente do Montijo, junho 2022.

5.4. Desmultiplicador de paletes

Enquadramento do problema

- O processo de *despicking* é caracterizado pela movimentação manual de carga de forma repetitiva (as cargas envolvidas apresentam dimensões e pesos consideráveis- até 25Kg);
- Trata-se de uma tarefa realizada diariamente pelos colaboradores (envolvendo 30 paletes por dia em algumas lojas);
- Altura das paletes elevada (algumas com 2,20 metros);
- A dor é reportada por 50% dos colaboradores inquiridos durante o estudo.

Situação atual

Na Figura 41 está representado um colaborador a realizar a tarefa de *despicking*, através da qual é visível o nível de exigência postural da tarefa.



Figura 41. Despicking de mercadoria no armazém. Imagens captadas no Continente do Montijo, abril 2022.

Solução proposta

- De fácil utilização e arrumação;
- Utilizado e certificado por muitos outros *players* do mercado retalhista (*Carrefour, BJ'S, LIDL, Delaviuda, ALDI, Soler Hispania, McDonald's*);
- Altamente customizável;
- Bipartição de paletes (possibilidade de separar uma paleta de altura considerável em duas paletes uniformes e de alturas que garantam mais segurança);
- Divisão de até 40 paletes por hora, com um máximo de 1500 kg cada.

Operacionalidade

- Utilização simples e intuitiva;
- Controlo total da operação através de comandos e câmaras instaladas na própria máquina;
- Possibilidade de customização conforme as reais necessidades da loja e da tipologia de produtos das paletes;
- Reguladores de pressão (adaptabilidade quanto á natureza dos produtos a manipular);
- Garantia da total integridade do conteúdo e produtos das paletes.

Na Figura 42 está representado o Desmultiplicador de Paletes da *Toppy* (imagem retirada no site oficial da *Toppy*).



*Figura 42. Imagem 3D do Desmultiplicador de paletes utilizado no teste piloto.
Retirado do site oficial da Toppy, abril 2022.*

Benefícios possíveis desta solução

- Maior Satisfação dos Colaboradores;
- Melhorias na Ergonomia e na Segurança;
- Utilização em 70% das paletes da empresa (conforme estudos e dados atuais);
- Redução de risco de sobre esforço e lesão músculo-esquelética.

O Desmultiplicador de paletes foi testado apenas nas instalações do Fornecedor em Itália (*Toppy*) no dia 18 de maio de 2022. O investimento neste equipamento teria um custo de aproximadamente 38.000 euros, e encontra-se, ainda em estudo, a possibilidade de adquirir uma unidade para ser testada na Logística, em parceria com as Operações da SONAE MC.

Na Figura 43 está representada uma sequência de imagens (A, B e C), que ilustram o funcionamento do Desmultiplicador de Paletes (a paleta é dividida em duas paletes com metade da altura da paleta original).

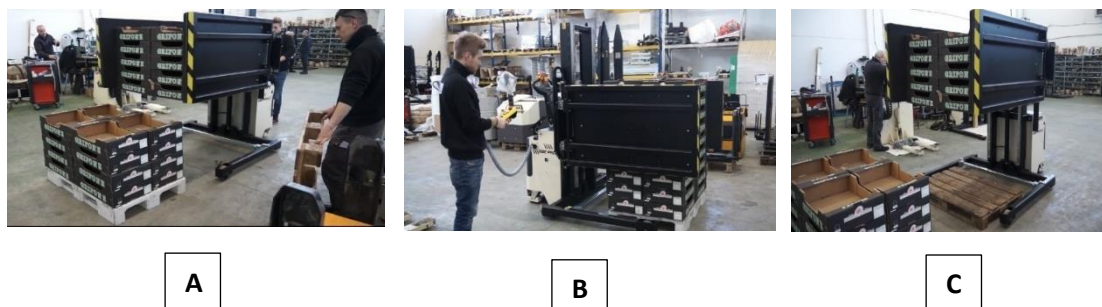


*Figura 43. Desmultiplicador de paletes Topy em funcionamento (teste piloto).
Imagens captadas nas instalações da Topy, Itália, 18 de maio de 2022.*

5.5. Sistema para Troca de Manta Térmica

Enquadramento do problema

- O Processo de Colocação e/ou troca de manta térmica sob um *combi* é de elevada exigência física;
- Esta tarefa diária que pode ocorrer até 20 vezes no mesmo turno, requer movimentos bruscos e certos, recrutando a maioria dos grupos musculares do corpo, originando sinais de fadiga rápida e exaustão nos colaboradores;
- É uma tarefa executada em vários momentos do dia-a-dia de uma loja (reposição de congelados, charcutaria, lacticínios, entre outros), e muitas das vezes, existe a necessidade de ser realizada por dois colaboradores (em vez de ser realizada apenas por um), devido á exigência física da mesma;
- Há, ainda, relatos de colisão contra o equipamento aquando da execução desta tarefa, com isto, aumentando a probabilidade de ocorrência de acidente.

Situação atual

Na Figura 44 está representada uma sequência de imagens (A, B e C), que ilustram a forma como as trocas das Mantas térmicas são realizadas atualmente, diariamente.



Figura 44. Troca de Manta térmica de forma manual. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, janeiro 2022.

Solução proposta

- Sistema altamente adaptativo a cada loja (número de sistemas e localização adaptado às necessidades de cada loja);
- Sistema de gancho e manivela (adaptável às mantas térmicas em utilização) que permite a troca de *combis* de forma mecânica e eficiente;
- Força mínima requerida (colaborador apenas gira o manipulador de controlo);
- Segurança alimentar assegurada.

Operacionalidade

- Utilização e formação simples;
- Possibilidade de customização atendendo à tipologia e dimensões da manta;
- Fácil e rápida instalação;
- Possibilidade de colocação de plataforma/escadote (utilização ergonómica adaptada a 95% da população trabalhadora da empresa);
- Equipamento discreto e de dimensões adaptadas à própria conceção de loja (ocupa pouco espaço útil).

Na Figura 45 está representada uma sequência de imagens A e B. Na imagem A, está representado o protótipo da plataforma auxiliar do sistema para troca de Manta Térmica (vista transversal), com dimensões adaptadas ergonomicamente. Na imagem B, está representado o mesmo protótipo, porém, desta feita, em perspetiva sagital.

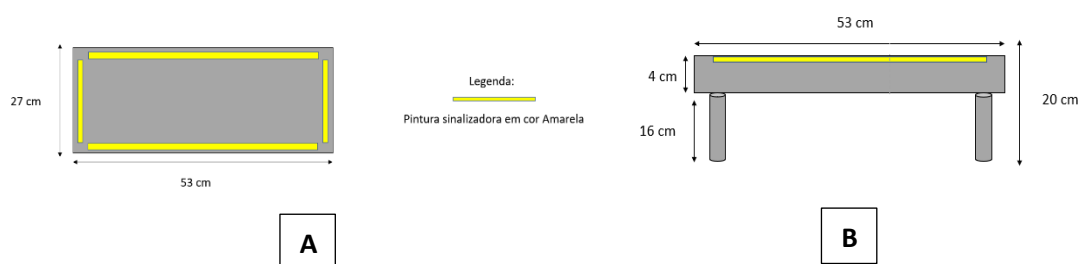


Figura 45. Protótipo proposta da plataforma/escadote/escada.

Na Figura 46 está representada a alternativa a esta plataforma dimensionada segundo princípios ergonómicos, resultante da reciclagem de materiais em desuso do armazém do Modelo de Torres Novas. Esta plataforma improvisada, foi utilizada em alguns momentos do próprio teste do Sistema de Troca de Manta Térmica, principalmente, aquando dos testes com colaboradores de estatura menor.



Figura 46. Possível solução proposta para plataforma/escadote/escada. Imagem captada no Modelo de Torres Novas, maio 2022.

Na Figura 47 está representado o primeiro passo na utilização do Sistema de troca para Manta térmica, que consiste no encaixe da parte superior da Manta térmica com o braço pendular do sistema fixo. A imagem foi captada durante os testes efetuados no Bom Dia de Queluz.



Figura 47. Sistema para Troca de Manta térmica. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.

Na Figura 48 está representado um pormenor da parte superior da Manta térmica (adaptação da própria Manta Térmica). A imagem foi captada durante os testes efetuados no Bom Dia de Queluz.



Figura 48. Parte superior da Manta térmica. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.

Na Figura 49 está representado um pormenor do mecanismo de elevação e abaixamento que integra o sistema para Troca de Manta Térmica. A imagem foi captada durante os testes efetuados no Bom Dia de Queluz.



Figura 49. Mecanismo de regulação do sistema para Troca de Manta térmica. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.

Na Figura 50 está representado um pormenor do braço pendular, localizado na estrutura fixa, que integra o sistema para Troca de Manta Térmica. A imagem foi captada durante os testes efetuados no Bom Dia de Queluz.



Figura 50. Braço pendular do Sistema para Troca de Manta térmica. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.

Benefícios possíveis desta solução

- Redução de Tempos;
- Maior Satisfação dos Colaboradores;
- Melhorias na Ergonomia e na Segurança;
- Redução de risco de sobre esforço e choque contra equipamento;
- Redução de *findings* de segurança alimentar;
- Redução do risco postural envolvido na tarefa.

O Sistema para troca de Manta Térmica está em teste no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro desde 22 de março de 2022. O investimento neste protótipo teve um custo de aproximadamente 282 euros, e foi um modelo desenvolvido e adaptado pelos próprios colaboradores e chefias da loja em questão, sendo que o fornecedor do equipamento é uma oficina local de serralharia.

Opinião dos Colaboradores

A Figura 51 representa o gráfico resultante de um inquérito feito aos dez colaboradores que testaram o Sistema para Troca de Manta Térmica no Bom Dia de Queluz Paiva Couceiro. Como é verificável, todos os colaboradores inquiridos demonstram preferência na solução proposta e testada como alternativa à forma atual, referindo melhorias na segurança, menor exigência física e sublinham a facilidade de utilização.

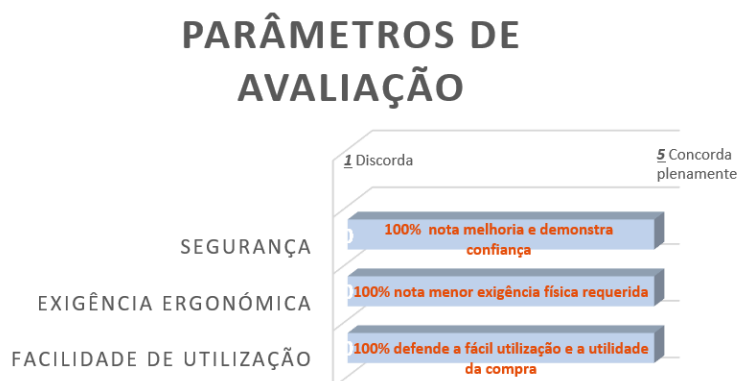


Figura 51. Gráfico ilustrativo com os resultados do questionário aos colaboradores, após o a utilização do Sistema de Troca de Manta Térmica no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.

Nas figuras 52 e 53, estão representados conjuntos de sequências de imagem que ilustram momentos de utilização do Sistema para Troca de Manta Térmica durante os testes efetuados.

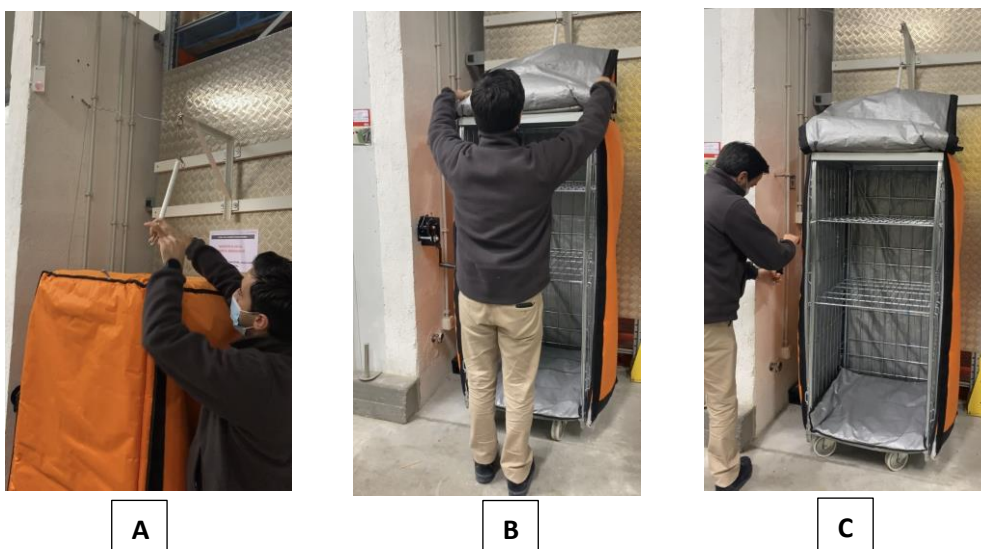


Figura 52. Troca de combi utilizando o Sistema para Troca de Manta térmica (momento 1). Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.



A



B

Figura 53. Troca de combi utilizando o Sistema para Troca de Manta térmica (momento 2). Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, março 2022.

5.6. Código de Cores *FIFO*

Enquadramento do problema

- O Processo de armazenagem da mercadoria é feito por ordem de chegada, ou seja, o produto que chegou primeiro á loja, em princípio, será armazenado de forma a ser retirado e reposto na placa de venda primeiro, garantido a validade do mesmo produto - *FIFO (First In First Out)*;
- Porém o processo complexifica-se tendo em conta a variedade das gamas dos produtos e as suas validades;
- Atualmente, este processo é feito diariamente por diferentes colaboradores, que enfrentam o desafio de rastrear sucessivamente o produto a ser colocado na placa de vendas;

- Grande parte das vezes em que a tarefa é realizada, os colaboradores, têm de deslocar e manipular várias caixas, inúmeras vezes, para garantir o posicionamento correto da mercadoria para garantir o cumprimento do FIFO e verificar as rastreabilidades dos produtos (caixas podem pesar até 23 KG).

Situação atual

Na Figura 54 está representada uma sequência de imagens A, B e C. Na imagem A, o colaborador realiza a tarefa de organização de mercadoria por validade. Na imagem B, está representada a forma como a mercadoria está atualmente organizada nas câmaras refrigeradas. Na imagem C, o colaborador procura uma determinada mercadoria para reposição na frente de loja. Imagens captadas no Continente do Montijo.



A



B



C

Figura 54. Arrumação de mercadoria e organização para posterior transporte da mesma até à placa de vendas. Imagens captadas no Continente do Montijo, maio 2022.

Solução proposta

- Fácil e rápida identificação visual da rastreabilidade e identificação do produto (uma cor para cada dia da semana);
- Utilização intuitiva;
- Segurança alimentar assegurada;

- Escoamento e venda do produto (reposição) executada de forma mais estratégica;
- Fabrico através da reutilização de produtos próprios em desuso (adaptados e em colaboração com os serviços de Decoração de cada loja).

Operacionalidade

- Utilização simples e intuitiva;
- Possibilidade de customização atendendo às reais necessidades de cada loja;
- Redução de número de movimentações das caixas *chep* nas câmaras de talho e charcutaria;
- Facilidade de identificação da rastreabilidade dos produtos.

Na Figura 55, a imagem A representa um pormenor de um dos componentes do Código de cores FIFO, e na imagem B, está representado o Código de cores FIFO na sua totalidade. Imagens captadas no Continente do Montijo durante a testagem desta solução.



Figura 55. Dispositivo Código de cores FIFO, instalado no interior de uma câmara refrigerada, pronto a ser utilizado. Imagens captadas no Continente do Montijo, maio 2022.

Benefícios possíveis desta solução

- Redução de Tempos da tarefa;
- Maior Satisfação dos Colaboradores;
- Melhorias na Ergonomia e na Segurança;
- Redução de risco de sobre esforço, entalamento de membros e queda de material;
- Segurança alimentar garantida;
- Maior organização na retaguarda da loja;
- Investimento de baixo custo;
- Redução risco postural, e de movimentação manual de cargas.

O Código de cores *FIFO* está em teste no Continente do Montijo desde 3 de maio de 2022. O investimento neste equipamento teve um custo de aproximadamente 25 euros, e foi um modelo desenvolvido e adaptado pelos próprios colaboradores e chefias da loja em questão, nomeadamente dos serviços de decoração da própria loja, e visou, em grande parte, a reutilização de material próprio em desuso.

A Figura 56 representa uma montagem de imagens captadas no Continente do Montijo do Código de cores FIFO em teste.



Figura 56. Arrumação e armazenagem de mercadoria em câmaras com a utilização do Código de Cores FIFO no Continente do Montijo. Imagens captadas no Continente do Montijo, junho 2022.

5.7. Pega para *Dolly*

Enquadramento do problema

- O Processo de Transporte, Reposição e arrumação de mercadoria desde as câmaras até à placa de vendas é de grande exigência física e implica alguma destreza motora;
- 38% dos carrinhos utilizados nos transportes implicam flexões e rotações do tronco, com aplicação de força ao nível dos braços e dos membros inferiores;
- A maioria dos produtos do talho, takeaway e frutas e legumes, estão presentes em caixas *chep*, movimentadas sempre com recurso ao *Dolly*;
- As caixas a movimentar, ou são manipuladas a alturas muito baixas (altura inferior ao joelho) ou a alturas muito altas (alturas que ultrapassam o nível dos olhos do colaborador), constituindo um risco para a integridade física de quem realiza esta tarefa;
- Quando o *Dolly* transporta apenas uma a duas caixas, o colaborador necessita de fletir o tronco de forma contínua, aumentando a probabilidade de vir a sofrer uma LMERT.

Situação atual

Na Figura 57 está representada uma sequência de imagens (A, B e C) que retrata a forma como o transporte de mercadorias das câmaras refrigeradas é realizado atualmente na generalidade das lojas do Grupo SONAE MC, sendo visível o nível de exigência postural da tarefa.



A



B



C

Figura 57. Transporte de mercadoria das câmaras refrigeradas até à placa de vendas com recurso a Dolly. Retirado de “um livro com todas as soluções-Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.

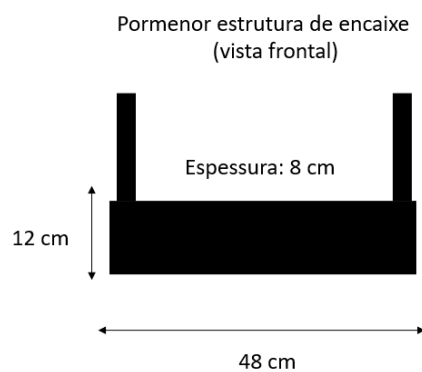
Solução proposta

- Capacidade de transporte de mercadoria de forma mais rápida e confortável ao colaborador;
- Disponível para *Dolly* simples e *Dolly* duplo;
- De fácil utilização e arrumação;
- Dimensões ergonómicas e de fácil e rápida montagem;
- Transporte mais seguro e consciente (protege o próprio colaborador e todas as pessoas que se cruzam com o mesmo durante a tarefa).

Operacionalidade

- Utilização simples e intuitiva;
- Possibilidade de customização (solução para caixas *chep* e solução para caixas cinza);
- Produção em Inox (Matéria-prima certificada que garante a segurança alimentar);
- Grande durabilidade e resistência dos materiais; design simples e sem manutenção requerida.

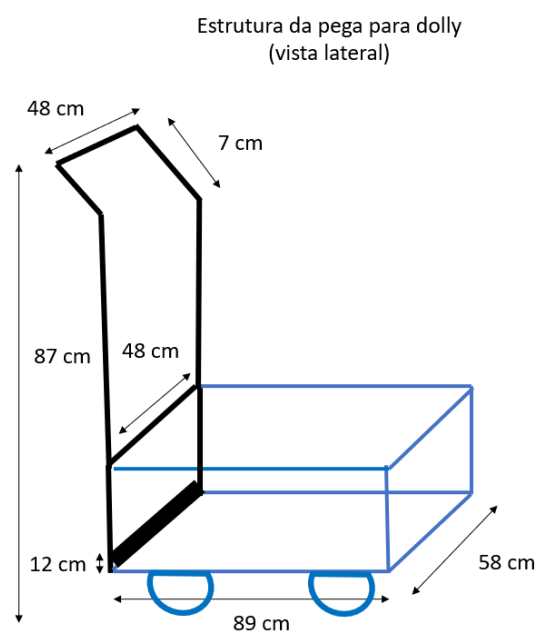
Na Figura 58 está representado o projeto do protótipo da pega para Dolly. Na imagem A, é visível o pormenor da estrutura de encaixe (vista frontal) e as suas dimensões. Na imagem B, está representado a preto, o desenho do projeto da própria pega (vista lateral) e as suas dimensões, e a azul, está representada a estrutura de um Dolly simples.



Características:

- Estrutura de pega e ganchos em aço ou inóx.

A



B

Figura 58. Protótipo proposta da Pega para Dolly (representado a preto - imagem resultante do processo de Design Thinking implementado).

A Figura 59 trata-se de uma imagem da Pega para Dolly simples, captada durante os testes no Bom Dia de Queluz Paiva Couceiro.



Figura 59. Dispositivo Pega para Dolly, pronto para utilização. Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, abril 2022.

Benefícios possíveis desta solução

- Maior Satisfação dos Colaboradores;
- Melhorias na Ergonomia e na Segurança;
- Redução de risco de sobre esforço e lesão músculo-esquelética;
- Redução do risco queda de objetos durante o transporte.

A Pega para *Dolly* está em teste no Bom Dia de Queluz Paiva Couceiro desde 1 de abril de 2022. O investimento neste protótipo teve um custo de aproximadamente 150 euros, e foi um modelo desenvolvido e adaptado pelos próprios colaboradores e chefias da loja em questão, e o fornecedor é uma oficina de serralharia local.

Opinião dos Colaboradores

A Figura 60 representa o gráfico resultantes de um inquérito feito aos dez colaboradores que testaram a Pega para *Dolly* no Bom Dia de Queluz Paiva Couceiro. Como é verificável, todos os colaboradores inquiridos referem melhorias na segurança, menor exigência física e sublinham a facilidade de utilização, defendendo que a solução proposta e testada é melhor do que as formas utilizadas atualmente.

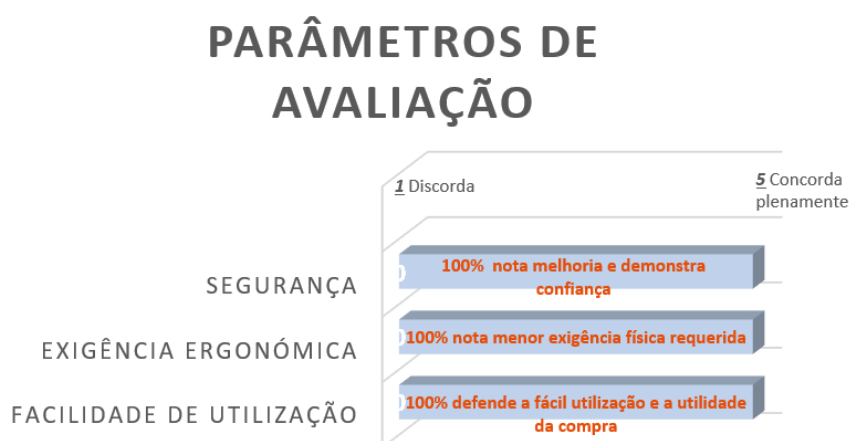


Figura 60. Gráfico ilustrativo com os resultados do questionário aos colaboradores, após o a utilização da Pega para Dolly Simples no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.

Nas figuras 61 e 62, estão representados conjuntos de sequências de imagem que ilustram momentos de utilização da Pega para Dolly (simples) durante os testes efetuados.



A



B

*Figura 61. Transporte de mercadoria em Dolly simples utilizando a Pega para Dolly.
Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, abril 2022*



A



B

*Figura 62. Transporte de mercadoria em Dolly simples utilizando a Pega para Dolly.
Imagens captadas no Bom Dia Queluz Paiva Couceiro, abril 2022.*

5.8. *Combi* para Frutos Secos

Enquadramento do problema

- Quanto ao Processo de Armazenagem e reposição de frutos secos, 52% dos colaboradores considera que o espaço das câmaras/armazém não permite adotar posturas adequadas;
- Os espaços disponíveis são reduzidos/inadequados para manobrar os produtos, e existe dificuldade em manobrar equipamentos de movimentação mecânica de cargas;
- Transporte da mercadoria do armazém para a placa de vendas exige a extensão do braço com abdução aquando do transporte com porta-paletes manual (quanto mais pesada for a paleta mais acentuado é o movimento);
- A arrumação de mercadoria requer a elevação do ombro e braço no alcance vertical às caixas (a este movimento acresce o peso que as caixas têm – até 6 KG- e a força que tem de ser realizada na sustentação das mesmas - carga significativa ao nível da coluna lombar, do ombro e dos braços);
- Dificuldades em retirar mercadoria empilhada para arrumação em armazém (mercadoria disposta em paletes ou *racks*) e processo de seleção para posterior reposição na placa de vendas.

Situação atual

Na Figura 63 está representada uma sequência de imagens (A, B e C) que retrata a forma como a arrumação dos frutos secos é feita atualmente (A e B), e de que forma o transporte e reposição na placa de vendas é realizado (C). Imagens captadas no Continente do Montijo.



Figura 63. Acondicionamento de Frutos secos no Armazém e reposição em loja utilizando o combi convencional. Imagens captadas no Continente do Montijo, abril 2022.

Solução proposta

- Capacidade de transporte de mercadoria de forma mais rápida e eficiente;
- 3 tipologias de armazenamento: *Combi* frutos secos naturais + *Combi* frutos secos temperados/sementes + *Combi* 1 azeitonas/tremoços;
- De fácil utilização e arrumação, formato ergonómico (inspirado no design e conceito dos carrinhos do Continente Online);
- Bivalente: serve tanto a tarefa de reposição, quanto a tarefa de armazenagem;
- Transporte mais seguro e eficiente.

Operacionalidade

- Utilização simples;
- Possibilidade de customização atendendo às reais necessidades de cada loja;

- Níveis de estanteria adaptados às diversas dimensões e pesos das caixas de frutos secos;
- Possível eliminação da necessidade de transporte manual de paletes para a placa de vendas desde o armazém e vice-versa;
- Simplificação das tarefas de reposição e *FIFO*.

O *combi* para Frutos Secos está em teste no Continente do Montijo desde 5 de maio de 2022. O investimento neste protótipo teve um custo de aproximadamente 346 euros (Figura 66, página 106), e foi um modelo desenvolvido e adaptado pela empresa 4LEAN (representado nas Figuras 64 e 65)

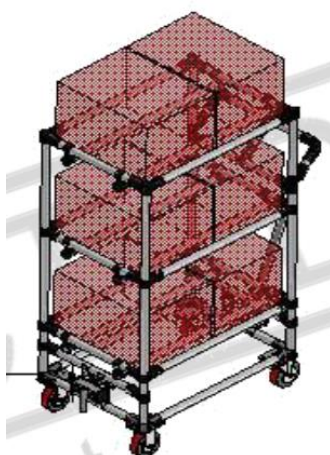


Figura 64. Imagem 3D do protótipo da empresa 4LEAN de Combi para Frutos Secos utilizado no teste piloto. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.



Figura 65. Imagem 3D do protótipo da empresa 4LEAN de Combi para Frutos Secos utilizado no teste piloto. Retirado de “um livro com todas as soluções- Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.

Benefícios possíveis desta solução

- Redução de Tempos;
- Maior Satisfação dos Colaboradores;
- Melhorias na Ergonomia e na Segurança;
- Eliminação do tempo despendido na tarefa de colocação de mercadoria no carro de transporte;
- Transporte rápido, fácil e seguro;
- Segurança alimentar garantida;
- Capacidade de armazenagem e transporte conforme as necessidades de reposição;
- Redução / eliminação de posturas críticas de forma continuada;
- Redução de risco de lesão.

Business case

		Custo unitário: 346€
		Unidades: 307
		Investimento total: 70K
		Benefício operacional/ano: 74K
TIR	28,1%	
Payback simples	3,7 anos	

Figura 66. Resultado de simulação do Investimento total da SONAE MC, no caso de o dispositivo Combi para Frutos Secos seja adotado por todas as lojas da cadeia de supermercados. Retirado de “um livro com todas as soluções-Roadshow” Sonae MC. Junho 2022.

A Figura 67 trata-se de uma imagem do *combi* para Frutos secos, testado no Continente do Montijo, projetado pela empresa 4LEAN.



Figura 67. Modelo Protótipo para teste do Combi para Frutos secos, pronto a utilizar. Modelo produzido pela empresa 4LEAN. Imagens captadas no Continente do Montijo, junho 2022.

6. CONCLUSÕES

Este último capítulo da dissertação retrata as principais conclusões que este trabalho de investigação permite auferir, segundo os objetivos previamente definidos. São consideradas as limitações identificadas, através das quais, são definidas possíveis propostas futuras a desenvolver em trabalhos de investigação neste domínio do conhecimento.

Através da revisão bibliográfica, foi perceptível que o mercado de retalho português está em constante desenvolvimento e crescimento, e que com isto, vários domínios da índole ocupacional requerem modificações profundas e revolucionárias por parte das empresas. O trabalhador tem de ser zelado e preservado em todos os seus aspetos existenciais, desde a sua integridade física, até ao grau de satisfação máximo que atribui ao posto de trabalho em que se insere. Lentamente, e na sua grande maioria, as empresas portuguesas, já iniciaram programas sérios e sólidos que se dedicam, não só à segurança e saúde do colaborador, mas também ao seu bem-estar profissional e pessoal. Já é visível o tão esperado “botão de flor a brotar da semente”, este *“wake up call”* extremamente positivo que finalmente as empresas portuguesas estão a demonstrar, começa finalmente a ser visível.

A Sonae MC, foi uma destas empresas. Em confronto com a realidade que as estatísticas internas lhe revelaram, identificou o problema, refletiu, definiu, procurou colaboração científica e “fez acontecer” através de um processo contínuo e participativo, que envolveu o *“design thinking”*. As soluções testadas tiveram em conta os riscos mais emergentes. A grande maioria soluções propostas poderá sofrer modificações e alterações, com vista a uma versão final que satisfaça todas as exigências requeridas para este projeto. Porém, tendo em conta os dados que foram apresentados no decorrer desta dissertação, é notório o impacto positivo que estes protótipos na fase de testagem, tiveram na vida e satisfação geral dos trabalhadores. Porém, o desafio imediato, após esta dissertação, compreenderá uma reavaliação do impacto das soluções nos três eixos constituintes do Modelo de Gestão Integrada do Risco (Modelo Y), sendo esta, uma das limitações identificadas nesta dissertação, e um dos desafios futuros.

Apesar de esta dissertação representar a fase inicial de um projeto ambicioso e extremamente benéfico a vários níveis, esta fase foi e é caracterizada, essencialmente, por tentativas e falhas (fase de desenvolvimento e testagem inicial), porém, representa, também, o estágio mais puro de (re)conhecimento da realidade sem filtros, das condições de milhões de trabalhadores, do setor retalhista e de todos os restantes setores do mercado de todo o mundo, que todos os dias arriscam

as suas vidas para fazer um turno de trabalho. Esta consciencialização foi possível, através da metodologia de *design thinking* que permitiu integrar um universo de intervenientes fundamentais, desde o trabalhador do posto de trabalho até à mais alta chefia, passando, também, pela opinião de fornecedores experientes e conhecedores de outros *players* de variados sectores de mercado e culturas ocupacionais distintas, que em conjunto contribuíram para que as soluções propostas fossem o mais apropriadas possíveis para a situação e/ou posto de trabalho em estudo. O Modelo “Y”, é dado a conhecer como um método que veio para colmatar algumas lacunas nos métodos de avaliação de risco mais utilizados atualmente, oferecendo uma visão ampla e consciente da interligação dos diferentes sistemas de trabalho, que promete facilitar a escolha e implementação de diferentes soluções de melhoria das condições de trabalho, tendo em conta não só a saúde e segurança ocupacionais, mas também, a sua viabilidade financeira (eixo da eficiência operacional).

No desenvolvimento deste trabalho, existiram alguns fatores limitantes, à parte do já referido anteriormente (reavaliação), que se prende na escolha dos próprios protótipos de testagem. Alguns dos principais fatores limitantes, e talvez os mais importantes, foram as limitações orçamentais, já que a empresa definiu tetos financeiros de valores inferiores para a realização dos testes nesta fase inicial, e o fator tempo, já que, este processo inicial teve de “caber” numa baliza temporal de apenas seis meses. Partindo dessas limitações, considera-se que o tema central da presente dissertação, ou seja, este projeto, deve sim continuar, pois cumpre com um dos principais objetivos previamente definidos que fundamentam a presente dissertação: melhorar as condições ergonómicas e de segurança do posto de trabalho, sem que a eficiência operacional seja comprometida. Porém, é importante que, no futuro, a Sonae MC, permita uma abrangência maior no que toca a tecnologias disponíveis atualmente no mercado, pressupondo com isto, um orçamento mais elevado por parte da empresa, e não menos importante, também, é a definição de metas temporais mais alargadas, permitindo uma maior reflexão e melhor tomada de decisão.

Concluindo, é importante relembrar, que este tipo de iniciativas por parte das empresas, é fundamental para a sua própria sobrevivência, uma vez que , o panorama atual do contexto sociodemográfico existente, define-se como implacável no que toca a empresas que desvalorizam e/ou descuidam a vertente da ergonomia e da segurança e saúde do trabalhador, sendo estes requisitos mínimos de existência e funcionamento pleno das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahão, J. et al. Introdução à ergonomia: da prática à teoria. São Paulo: Blucher, 2009.
- Anderson, V. P., & Chun, H. (2014). Workplace hazards and prevention options from a nonrandom sample of retail trade businesses. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 20(1), 181–195. <https://doi.org/10.1080/10803548.2014.11077036>
- Antwi-Afari, M. F., Li, H., Edwards, D. J., Pärn, E. A., Seo, J., & Wong, A. Y. L. (2017). Biomechanical analysis of risk factors for work-related musculoskeletal disorders during repetitive lifting task in construction workers. *Automation in Construction*, 83, 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.07.007>
- Arezes, P., Costa, L., Miguel, A., Barroso, M., & Cordeiro, P. (2005). Estudo Antropométrico da População Portuguesa. In *Ingenium* (Vol. 2).
- Arezes, P., & Miguel, A. S. (2008). *Avaliação de Risco em Tarefas de Manipulação Manual de Cargas*.
- Batalha, P., & Mejia, D. (2016). *A importância da antropometria para a ergonomia*.
- Batista, M. (2018). *Implicações das Melhorias Ergonómicas nos Indicadores de Desempenho de uma Indústria do Ramo Automóvel*.
- Bernard, B. P., Putz-Anderson, V., Susan Burt Libby L Cole, M. E., Fairfield-Estill Lawrence Fine, C. J., Katharyn Grant, D. A., Gjessing Lynn Jenkins Joseph Hurrell Jr, C. J., Nelson, N., Pfirman Robert Roberts Diana Stetson, D., Haring-Sweeney, M., & Tanaka, S. (1997). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*. <http://www.cdc.gov/niosh>.
- Beus, J. M., McCord, M. A., & Zohar, D. (2016). Workplace safety: A review and research synthesis. *Organizational Psychology Review*, 6(4), 352–381. <https://doi.org/10.1177/2041386615626243>.
- Burdorf, A. (2010). The role of assessment of biomechanical exposure at the workplace in the prevention of musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 36.

Campos, F. (2019). *Efeito de um Programa de Prevenção de Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho, em Colaboradores de Escritório*. Universidade do Porto.

Carneiro, P., & Arezes, P. (2014). *Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) no contexto dos riscos psicossociais* (H. V. Neto, J. Areosa, & P. Arezes, Eds.).

Silva JCP, and Paschoarelli, LC, orgs. *A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros (online)*. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 103p. ISBN 978-85-7983-120-1.

Carneiro, P., Colim, A., Barroso, M., & Costa, L. (2021). *Método REBA-Rapid Entire Body Assessment*.

Carrillo-Castrillo, J. A., Pérez-Mira, V., del Carmen Pardo-Ferreira, M., & Rubio-Romero, J. C. (2019). *Analysis of required investigations of work-related musculoskeletal disorders in Spain. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph16101682>.

Ceccacci, S., Matteucci, M., Peruzzini, M., & Mengoni, M. (2019). A multipath methodology to promote ergonomics, safety and efficiency in agile factories. In *Int. J. Agile Systems and Management* (4th ed., Vol. 12, Issue 4, pp. 407–436).

Chang, J.-H., Wu, J.-D., Liu, C.-Y., & Hsu, D.-J. (2012). Prevalence of musculoskeletal disorders and ergonomic assessments of cleaners. *American Journal of Industrial Medicine*, 55(7), 593–604.

Cisneros Rodríguez, Y., Cisneros Prieto, M. A., Campaña, M. P., & Diaz Leyva, C. (2018, July). Procedure for the ergonomic risks management, with a process approach, in organizations. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.

Colim, A., Faria, C., Cunha, J., Oliveira, J., Sousa, N., & Rocha, L. A. (2021a). *Physical Ergonomic Improvement and Safe Design of an Assembly Workstation through Collaborative Robotics*. <https://doi.org/10.3390/safety>

Colim, A., Faria, C., Cunha, J., Oliveira, J., Sousa, N., & Rocha, L. A. (2021b). *Physical Ergonomic Improvement and Safe Design of an Assembly Workstation through Collaborative Robotics*. <https://doi.org/10.3390/safety>

Comissão Europeia. (2018, April 19). *COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU, AO CONSELHO, AO COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL EUROPEU E AO COMITÉ DAS REGIÕES EMPTY*.

Comissão Europeia. (2021). *Quadro Estratégico da UE para a Saúde e Segurança no Trabalho 2021- 2027 - Saúde e Segurança no Trabalho num Mundo do Trabalho em evolução*. Comissão Europeia. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/economy-works-people/jobs-growth-and](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/economy-works-people/jobs-growth-andCooper, M. D. (2000). Towards a model of safety culture. Safety Science, 36, 111–136. www.elsevier.com/locate/ssci)

Cooper, M. D. (2000). Towards a model of safety culture. *Safety Science*, 36, 111–136. www.elsevier.com/locate/ssci

Costa, S., Carneiro, P., & Costa, N. (2018). Comparison between methods of assessing the risk of musculoskeletal disorders on upper limb extremities: a study in manual assembly work. *Occupational Safety and Hygiene VI*, 437–442.

Cravo, F. (2018). *Estudo Ergonómico no setor do Retalho e Distribuição: Análise da Capacidade de Trabalho e do Risco de Lesões Músculo-esqueléticas Ligadas ao Trabalho*.

da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. In *American Journal of Industrial Medicine* (Vol. 53, Issue 3, pp. 285–323). <https://doi.org/10.1002/ajim.20750>

da Silva, L., Rosa, C. S., Mattos, N., Andrés, E., & Merino, D. (2020). Ergonomic Assessment of Musculoskeletal Risks in Postal Workers Through Motion Capture, a Case Study. *International Symposium on Occupational Safety and Hygiene 2020*, 85–88. <https://www.researchgate.net/publication/343365201>

David, G. C. (2005). Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. In *Occupational Medicine* (Vol. 55, Issue 3, pp. 190–199). <https://doi.org/10.1093/occmed/kqi082>

de Castro, A. B. (2004). Handle With Care: The American Nurses Association's Campaign to Adress WorkRelated Musculoskeletal Disorders. *The Online Journal of Issues in Nursing*, 9(3). <http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/ANAMarketplace/AN...bleofContents/Volum e 92004/Number3September30/HandleWithCare.aspx>

del Prado-Lu, J. L. (2007). Anthropometric measurement of Filipino manufacturing workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(6), 497–503. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2007.02.004>

Dempsey, P. G. (2002). Usability of the revised NIOSH lifting equation. *Ergonomics*, 45(12), 817–828. <https://doi.org/10.1080/00140130210159977>

Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W. S., Wilson, J. R., & van der Doelen, B. (2012). A strategy for human factors/ergonomics: Developing the discipline and profession. *Ergonomics*, 55(4), 377–395. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.661087>

Dul, J., & Neumann, W. P. (2009). Ergonomics contributions to company strategies. *Applied Ergonomics*, 40(4), 745–752. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.07.001>

Estado Português. (2009). *Lei n. o 98/2009, de 4 de setembro. Regime Jurídico dos Acidentes de Trabalho e das Doenças Profissionais.*

Estado Português. (2009). *Lei n. o 102/2009, de 10 de setembro. Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho.*

Estado Português. (2014). *Lei n. o 3/2014. Procede à segunda alteração à Lei n. o 102/2009, de 10 de setembro, que aprova o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, e à segunda alteração ao Decreto-Lei n. o 116/97, de 12 de maio, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n. o 93/103/CE, do Conselho, de 23 de novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança.*

EU-OSHA. (2010). *OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU - Facts and figures.* <https://doi.org/10.2802/10952>

EU-OSHA. (2019). *Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. In European Statistics on Accidents at Work. European Health.* <https://doi.org/10.2802/66947> E

U-OSHA. (2020). *Work-related musculoskeletal disorders – Facts and figures Work.* <https://doi.org/10.2802/443890>

Eurofound. (2017). *6th European Working Conditions Survey.* <https://doi.org/10.2806/784968>

Eurostat. (2019). *Ageing Europe - looking at the lives of older people in the EU (2019 edition)*. <https://doi.org/10.2785/26745>

Falzon, P. (2007). Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomia* (3rd ed., pp. 3–20).

Felekoglu, B., & Oz Mehmet Tasan, S. (2020). Interactive ergonomic risk mapping: a practical approach for visual management of workplace ergonomics. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1712127>

Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2007). Safety culture: Analysis of the causal relationships between its key dimensions. *Journal of Safety Research*, 38(6), 627–641. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2007.09.001>

Ferreira, M. P., Reis, N. R., & Santos, J. C. (2011). *Mudança no sector alimentar: O Pingo Doce*. www.globadvantage.ipleiria.pt

Ferreira, V. (2016). *Avaliação de Riscos e Perigos num Hipermercado*.

Filho, F., & Lucca, S. (2022). Telework during the COVID-19 pandemic: Ergonomic and psychosocial risks among Brazilian labor justice workers. *Work*, 71(2), 395–405. <https://doi.org/10.3233/WOR210490>

Food Market Institute. (2005). *Supermarket Facts* http://www.fmi.org/facts_figs/superfact.htm

Gabinete de Estratégia e Planeamento. (2021). *Acidentes de Trabalho - 2019*. <http://www.gep.mtsss.gov.pt>

Gadjradj, P. S., Ogenio, K., Voigt, I., & Harhangi, B. S. (2020). Ergonomics and Related Physical Symptoms Among Neurosurgeons. *World Neurosurgery*, 134, e432–e441. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.10.093>

Gao, Y., Fan, Y., Wang, J., Li, X., & Pei, J. (2019). The mediating role of safety management practices in process safety culture in the Chinese oil industry. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 57, 223–230. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2018.11.017>

Garg, A. (1995). Revised NIOSH Equation for Manual Lifting: A Method for Job Evaluation. *AAOHN Journal*, 43, 211–218.

Garg, A., Moore, J. S., & Kapellusch, J. M. (2017). The Revised Strain Index: an improved upper extremity exposure assessment model. *Ergonomics*, 60(7), 912–922. <https://doi.org/10.1080/00140139.2016.1237678>

Gilbreth, F. B. (1911). *Motion Study*.

Gillis, A. (2021). *Operational Efficiency*.

Goggins, R. W., Spielholz, P., & Nothstein, G. L. (2008). Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis. *In Journal of Safety Research* (Vol. 39, Issue 3, pp. 339–344). <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2007.12.006>

Gonçalves, R. L. (2020). *DINÂMICA DE COMPETITIVIDADE VIA PREÇO E AÇÕES PROMOCIONAIS NO RETALHO ALIMENTAR*. Universidade do Porto.

Grande Consumo. (2021, February 19). *Os retalhistas preferidos dos portugueses*.

Gronqvist, R. (2005). Walking on the Level: Footwear and Walking Surface. In R. Haslam & D. Stubbs (Eds.), *Understanding and Preventing Falls: An Ergonomics approach* (pp. 12–41). Taylor & Francis.

Guimarães, L. B. de M., Ribeiro, J. L. D., & Renner, J. S. (2012). Cost-benefit analysis of a socio-technical intervention in a Brazilian footwear company. *Applied Ergonomics*, 43(5), 948–957. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2012.01.003>

Gupta, J. P., & Edwards, D. W. (2003). A simple graphical method for measuring inherent safety. *Journal of Hazardous Materials*, 104(1–3), 15–30. [https://doi.org/10.1016/S0304-3894\(03\)00231-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3894(03)00231-0)

Haslam, R. A., Hide, S. A., Gibb, A. G. F., Gyi, D. E., Pavitt, T., Atkinson, S., & Duff, A. R. (2005). Contributing factors in construction accidents. *Applied Ergonomics*, 36(4 SPEC. ISS.), 401–415. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2004.12.002>

Hermans, V., & van Peteghem, J. (2006). The relation between OSH and ergonomics: A “motherdaughter” or “sister-sister” relation? *Applied Ergonomics*, 37(4 SPEC. ISS.), 451–459. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2006.04.015>

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *In Applied Ergonomics* (Vol. 31).

- Hita-Gutiérrez, M., Gómez-Galán, M., Díaz-Pérez, M., & Callejón-Ferre, Á. J. (2020). An overview of reba method applications in the world. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 17, Issue 8). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082635>
- Hudson, P. (2007). Implementing a safety culture in a major multi-national. *Safety Science*, 45(6), 697– 722. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.04.005>
- IEA. (2020). *What Is Ergonomics?* <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- IGAS. (2018). *Manual de Segurança e Saúde no Trabalho*.
- ILO. (2015). *GLOBAL TRENDS ON OCCUPATIONAL ACCIDENTS AND DISEASES* (pp. 1–7). https://www.ilo.org/legacy/english/osh/en/story_content/external_files/fs_st_1-ILO_5_en.pdf
- Indrawati, S., Prabaswari, A. D., & Fitriyanto, M. A. (2018). Risk control analysis of a furniture production activities using hazard identification and risk assessment method. *MATEC Web of Conferences*, 154. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815401102>
- International Labour Office. (2010). *Plan of action (2010-2016) : to achieve widespread ratification and effective implementation of the occupational safety and health instruments (Convention No. 155, its 2002 Protocol and Convention No. 187)*. International Labour Office.
- International Nuclear Safety Advisory Group. (1992). INSAG-7. *The Chernobyl Accident: Updating of INSAG-1*.
- International Standard Organization. (2009). *ISO 31000: Risk Management – Principles and Guidelines*.
- Jaffar, N., Abdul-Tharim, A. H., Mohd-Kamar, I. F., & Lop, N. S. (2011). A literature review of ergonomics risk factors in construction industry. *Procedia Engineering*, 20, 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.142>
- Joshi, M., & Deshpande, V. (2019). A systematic review of comparative studies on ergonomic assessment techniques. In *International Journal of Industrial Ergonomics* (Vol. 74). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.102865>
- Karwowski, W. (2005). Ergonomics and human factors: The paradigms for science, engineering, design, technology and management of human-compatible systems. *Ergonomics*, 48(5), 436–463. <https://doi.org/10.1080/00140130400029167>

Karwowski, W. (2006a). An Outline of Ergonomics, or the Science of Work Based upon the Truths Drawn from the Science of Nature. In W.Karwowski (Ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors* (2nd ed., Vol. 3).

Karwowski, W. (2006b). The Discipline of Ergonomics and Human Factors. In *The Discipline of Ergonomics and Human Factors* (Vol. 3).

Kee, D. (2022). Systematic Comparison of OWAS, RULA, and REBA Based on a Literature Review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph1901059>

Khan, F., Abunada, H., John, D., & Benmosbah, T. (2010). Development of risk-based process safety indicators. *Process Safety Progress*, 29(2), 133–143. <https://doi.org/10.1002/prs.10354>

Khan, F., Rathnayaka, S., & Ahmed, S. (2015). Methods and models in process safety and risk management: Past, present and future. In *Process Safety and Environmental Protection* (Vol. 98, pp. 116–147). Institution of Chemical Engineers. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2015.07.005>

Kleiner, B. M. (2006). Macroergonomics: Analysis and design of work systems. *Applied Ergonomics*, 37(1 SPEC. ISS.), 81–89. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2005.07.006>

Kreis, J., & Bödeker, W. 1956-. (2004). *Indicators for work related health monitoring in Europe*.

Kumar, R., & Kumar, S. (2008). Musculoskeletal risk factors in cleaning occupation-A literature review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(2), 158–170. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2006.04.004>

Kuorinka, I., Forcier, L., Hagberg, M., Silverstein, B., Wells, R., Smith, M., Hendrick, H., Carayon, P., & Pérusse, M. (1995). *Les lésions attribuables au travail répétitif - LART*.

Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-S6rgensen, F., Andersson, G., & J6rgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. In *Applied Ergonomics* (Vol. 18).

Lee, S., McCann, D., & Messenger, J. (2007). *Working Time Around the World*.

Lida, I. Ergonomia: projeto e produção. 2. ed. Ver. E amp. São Paulo: Blucher, 2005.

Lin, Y. H., Chen, C. Y., & Cho, M. H. (2012). Influence of shoe/floor conditions on lower leg circumference and subjective discomfort during prolonged standing. *Applied Ergonomics*, 43(5), 965–970. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2012.01.006>

Loureiro, I. (2012). *ETdA: Ergonomic Tridimensional Analysis for Common Areas with Circulation of People*.

Lukic, R. (2012). The Effects of Application of Lean Concept in Retail. In *Economia. Seria Management* (1st ed., Vol. 15, pp. 88–98).

MacLeod, D. (1994). *The Ergonomics Edge: Improving Safety, Quality, and Productivity*. John Wiley & Sons.

McAllister, M. J., Costigan, P. A., Davies, J. P., & Diesbourg, T. L. (2022). The effect of training and workstation adjustability on teleworker discomfort during the COVID-19 pandemic. *Applied Ergonomics*, 102, 103749. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103749>

Mcatamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. In *Applied Ergonomics* (Vol. 24, Issue 2).

McLeod, S. (2018). *Maslow's Hierarchy of Needs*. <https://www.simplypsychology.org/maslow.html>

Mengoni, M., Matteucci, M., & Raponi, D. (2017). A Multipath Methodology to Link Ergonomics, Safety and Efficiency in Factories. *Procedia Manufacturing*, 11, 1311–1318. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.259>

Mgbemena, C. E., Tiwari, A., Xu, Y., Prabhu, V., & Hutabarat, W. (2020). Ergonomic evaluation on the manufacturing shop floor: A review of hardware and software technologies. In *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* (Vol. 30, pp. 68–78). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2020.04.003>

Mital, A., Nicholson, A. S., & Ayoub, M. M. (2017). *A guide to manual materials handling*. (2nd ed.). CRC Press.

Moray, N. (2008). The Good, the bad, and the future: On the archaeology of ergonomics. In *Human Factors* (Vol. 50, Issue 3, pp. 411–417). <https://doi.org/10.1518/001872008X288439>

Moreira, M. J. G. (2020). *Como Envelhecem os Portugueses -Envelhecimento, Saúde, Idadismo*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Naik, G., & Khan, M. R. (2020). Prevalence of MSDs and Postural Risk Assessment in Floor Mopping Activity Through Subjective and Objective Measures. *Safety and Health at Work*, 11(1), 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.12.005>

NIOSH. (1981). *Work practices guide for manual lifting*.

OSHA. (2000). *Ergonomics Program Standard*, 29 CFR Part 1910.900. <https://www.osha.gov/lawsregs/federalregister/1999-11-23>

OSHA. (2022). *Lesões musculoesqueléticas*.

Ostrom, L., Wilhelmsen, C., & Kaplan, B. (1993). Assessing Safety Culture. In *Nuclear Safety* (Vols. 34– 2, pp. 163–172).

Pope, M. H., Goh, K. L., & Magnusson, M. L. (2002). Spine ergonomics. In *Annual Review of Biomedical Engineering* (Vol. 4, pp. 49–68). <https://doi.org/10.1146/annurev.bioeng.4.092101.122107>

PORDATA. (2021). *Acidentes de Trabalho: Total e Mortais*.

Pratas, J., & Brito, P. (2019). *Distribuição-Gestão de pontos de venda e de retalho-Gestão eficiente do negócio*.

Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: The epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(1), 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015>

Quadros, R., & Oliveira, T. (2015). Ergonomia e Fatores Humanos: Uma Questão de Nomenclatura. *4ª Conferência Internacional de Design, Engenharia e Gestão Para a Inovação*. <https://www.researchgate.net/publication/316975345>

Rasmussen, J. (1997). RISK MANAGEMENT IN A DYNAMIC SOCIETY: A MODELLING PROBLEM. In *Safety Science* (Vol. 27, Issue 3).

Rasmussen, J. (2000). Human factors in a dynamic information society: Where are we heading? *Ergonomics*, 43(7), 869–879. <https://doi.org/10.1080/001401300409071>

- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge university press.
- Reason, J. (1995). A systems approach to organizational error. *Ergonomics*, 38(8), 1708–1721. <https://doi.org/10.1080/00140139508925221>
- Robertson, M. M., & O'Neill, M. J. (2003). Reducing musculoskeletal discomfort: Effects of an office ergonomics workplace and training intervention. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 9(4), 491–502. <https://doi.org/10.1080/10803548.2003.11076585>
- Rodriguez-Anez, C. (2001). A Antropometria e sua Aplicação na Ergonomia. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desenvolvimento Humano*, 3, 102–108.
- Santos, A., Brioso, L., Chã, P., & Martins, R. (2021). Lean Management: Melhoria Contínua, KAIZEN-MUDA, MURA, MURI, Combate ao Desperdício numa Empresa do Setor Automóvel: Estudo de caso. *VII Encontro Científico*.
- Santos, S. dos, Duarte, J., Lucena, A. D., & Guedes, J. C. (2020). *Ergonomic analysis of cleaning professionals: pilot study*. 123–128. https://doi.org/10.24840/978-972-752-260-6_0123-0128
- Santos, J. (2009). *Desenvolvimento de um Guião de Seleção de Métodos para análise de Risco de Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho*. Universidade do Minho.
- Serranheira, F. (2007). *Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho: que métodos de avaliação do risco?* Universidade Nova de Lisboa.
- Shangareev, R. R. (2018). Role of employee motivation in an industrial occupational risk management system. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 194(2). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/194/2/022033>
- Sharan, D., Jose, J., & Rajkumar, J. (2018). How to Perform an Ergonomic Workplace Analysis? *Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018)*, 7–11. <http://www.springer.com/series/11156>
- Shariff, A. M., & Leong, C. T. (2009). Inherent risk assessment-A new concept to evaluate risk in preliminary design stage. *Process Safety and Environmental Protection*, 87(6), 371–376. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2009.08.004>
- Silverstein, B., Viikari-Juntura, E., & Kalat, J. (2000). *Work-related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Back, and Upper Extremity in Washington State*. www.wa.gov/lni/sharp Telephone:

Singh, D., Park, W., Levy, M. S., & Jung, E. E. (2009). The effects of obesity and standing time on postural sway during prolonged quiet standing. *Ergonomics*, 52(8), 977–986. <https://doi.org/10.1080/00140130902777636>

Sluchak, T. (1993). Ergonomics Efforts in The Retail Food Industry. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 37th Annual Meeting*, 744–748.

Sonae. (2022). *O Grupo e os Negócios - Sonae*.

Sonae MC. (2022a). *História - Sonae MC*.

Sonae MC. (2022b). *Relatório Anual 2021 - Sonae MC*.

Takala, J., Härmäläinen, P., Saarela, K. L., Yun, L. Y., Manickam, K., Jin, T. W., Heng, P., Tjong, C., Kheng, L. G., Lim, S., & Lin, G. S. (2014). Global estimates of the burden of injury and illness at work in 2012. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 11(5), 326–337. <https://doi.org/10.1080/15459624.2013.863131>

Taylor, F. (1911). *The Principles of Scientific Management*.

Teixeira, E., Okimoto, M., & Gontijo, L. (2011). *Índice de levantamento da equação do NIOSH e lombalgia*.

Tello-Sandoval, S., Alvarez-Casado, E., & Colombini, D. (2019). Repetitive manual tasks risk assessment among supermarket workers: Proposal of an analysis model. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 820, 112–121. https://doi.org/10.1007/978-3-319-96083-8_14

The Ergonomics Center. (2020). *Analysis Tools - Revised Strain Index English Units*. <https://www.ergocenter.ncsu.edu/resources-and-tools-hub/analysis-tools/>

Uva, A., Carnide, F., Serranheira, F., Miranda, L., & Lopes, M. (2008). *Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho - Guia de Orientação para a Prevenção*. www.dgs.pt

Vidal, M. (2011). Antropometria. In *Ergonomia* (pp. 351–364).

Vinnem, J. E., Seljelid, J., Haugen, S., Sklet, S., & Aven, T. (2009). Generalized methodology for operational risk analysis of offshore installations. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability*, 223(1), 87–97. <https://doi.org/10.1243/1748006XJRR109>

Violante, F. S., Graziosi, F., Bonfiglioli, R., Curti, S., & Mattioli, S. (2005). Relations between occupational, psychosocial and individual factors and three different categories of back disorder among supermarket workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 78(8), 613–624. <https://doi.org/10.1007/s00420-005-0002-6>

Wallace, J. C., Paul, J., Landis, R., & Vodanovich, J. (2012). Occupational safety. In *The Oxford handbook of personnel assessment and selection* (pp. 614–628). Oxford University Press.

Waters, T. R., Putz-Anderson, V., Garg, A., & Fine, L. J. (1993). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, 36(7), 749–776. <https://doi.org/10.1080/00140139308967940>

Waterson, P. (2011). World War II and other historical influences on the formation of the Ergonomics Research Society. *Ergonomics*, 54(12), 1111–1129. <https://doi.org/10.1080/00140139.2011.622796>

Webster International Dictionary. (1993). *Webster International Dictionary, 1993*.

Yazdanirad, S., Pourtaghi, G., Raei, M., & Ghasemi, M. (2022). Development of modified rapid entire body assessment (MOREBA) method for predicting the risk of musculoskeletal disorders in the workplaces. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05011-7>

Yeow, P. H. P., & Nath Sen, R. (2006). Productivity and quality improvements, revenue increment, and rejection cost reduction in the manual component insertion lines through the application of ergonomics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36(4), 367–377. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2005.12.008>

Yoon, S. Y., Ko, J., & Jung, M. C. (2016). A model for developing job rotation schedules that eliminate sequential high workloads and minimize between-worker variability in cumulative daily workloads: Application to automotive assembly lines. *Applied Ergonomics*, 55, 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.01.011>

Young, M. S., Bisset, F. J., Grant, L., Williams, B., Sell, R., & Haslam, R. (2012). An ergonomically designed ergonomics exhibition: lessons from and for public engagement. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 13(1), 75–91. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2010.491875>

Zwetsloot, G., Leka, S., Kines, P., & Jain, A. (2020). Vision zero: Developing proactive leading indicators for safety, health and wellbeing at work. *Safety Science*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104890>

ANEXOS

Anexo 1: Questionário original para teste Piloto da Pega para *Dolly*.

Questionário Piloto Pega para Dolly

1- Utilizações diárias da pega (valor aproximado) durante a experiência Piloto:

2- Utilizaria a pega diariamente?:

Sim ☐ Não ☐

3- Se respondeu “Sim” à questão 2, qual a percentagem de vezes que utilizaria a pega para transportar o Dolly?

25% ☐ 50% ☐ 75% ☐ 100% ☐

4- Se respondeu “Não” à questão 2, qual o principal motivo para a sua resposta?

5- A pega é efetivamente uma boa inovação para a loja?

Sim ☐ Não ☐

6- A utilização e montagem da pega é fácil e intuitiva?

Sim ☐ Não ☐

7- Principal **Vantagem** da pega:

8- Principal **Desvantagem** da pega:

Observações e recomendações:

Figura 68. Questionário Piloto Pega para Dolly.