

SÉRGIO ANTÓNIO FONSECA DE OLIVEIRA

**ABORDAGEM INTEGRADA PARA A IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E MITIGAÇÃO  
DE RISCOS OCUPACIONAIS NO BANCO ALIMENTAR DO ALGARVE:  
APLICAÇÃO DOS MÉTODOS MARAT, NIOSH E WILLIAM T. FINE**



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE**

Instituto Superior de Engenharia

Escola Superior de Saúde

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

2025

SÉRGIO ANTÓNIO FONSECA DE OLIVEIRA

**ABORDAGEM INTEGRADA PARA A IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E MITIGAÇÃO  
DE RISCOS OCUPACIONAIS NO BANCO ALIMENTAR DO ALGARVE:  
APLICAÇÃO DOS MÉTODOS MARAT, NIOSH E WILLIAM T. FINE**

Mestrado em Segurança e Saúde no Trabalho

Trabalho efetuado sob orientação:

Professor Doutor António Sousa



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE**

Instituto Superior de Engenharia

Escola Superior de Saúde

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

2025

## DECLARAÇÃO DE AUTORIA DE TRABALHO

Declaro ser o autor deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluídas.

Sérgio António Fonseca de Oliveira

---

*Copyright: Sérgio António Fonseca de Oliveira (2025).*

“A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos

## **AGRADECIMENTOS**

Desejo expressar o meu sincero agradecimento a todos os que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a concretização deste trabalho, destacando, de modo muito especial, os trabalhadores do Banco Alimentar do Algarve, pela sua inextinguível colaboração e disponibilidade ao longo de todo o processo.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo identificar, analisar e mitigar os riscos ocupacionais associados às atividades logísticas desenvolvidas nas unidades de Faro e Portimão do Banco Alimentar do Algarve. Para tal, adotou-se uma abordagem metodológica integrada, que conjuga os métodos MARAT, NIOSH e William T. Fine.

A aplicação do MARAT permitiu uma avaliação sistemática dos riscos existentes, com a atribuição de Níveis de Intervenção (NI), destacando-se diversos riscos classificados como NI I e NI II, exigindo atuação imediata ou prioritária. A aplicação da equação de NIOSH permitiu calcular os Índices de Levantamento (IL), demonstrando a eficácia potencial de medidas corretivas simples. O método de William T. Fine foi aplicado aos riscos classificados como NI I, permitindo hierarquizar essas intervenções com base no custo e na urgência. As propostas incluem reorganização do *layout*, aquisição de equipamentos ergonómicos e formação dos colaboradores.

Os resultados revelaram contrastes significativos entre as duas unidades: Faro apresenta condições estruturais deficitárias, com *layout* improvisado e elevada exposição a riscos ergonómicos e mecânicos; Portimão, por sua vez, dispõe de uma estrutura mais adequada, mas enfrenta desafios na organização dos fluxos logísticos e no empilhamento em altura.

Foram propostas medidas corretivas ajustadas à realidade de cada unidade, incluindo soluções técnicas e organizacionais, formação prática, delimitação de espaços e aquisição de equipamentos ergonómicos de apoio. Este estudo reforça a importância da avaliação de riscos com recurso a metodologias combinadas, demonstrando a sua aplicabilidade em contextos logísticos do setor social, muitas vezes desprovidos de soluções sistematizadas. Os resultados obtidos permitem não só melhorar as condições de trabalho nas unidades analisadas, como também oferecer um modelo de referência replicável por outras organizações com dinâmicas semelhantes.

**Palavras-chave:** Avaliação de riscos; Riscos ocupacionais; MARAT; NIOSH; William T. Fine; Banco Alimentar do Algarve (BAA).

## ABSTRACT

This study aims to identify, analyse, and mitigate occupational risks in the storage sector of a social support organisation by applying three complementary methodologies: MARAT (semi-quantitative), the Revised NIOSH Lifting Equation (quantitative), and the William T. Fine method (semi-quantitative with economic prioritisation). The assessment focused on two operating units with distinct structural characteristics, involving both employed staff and volunteers in tasks such as food reception, sorting, storage, and hamper preparation.

The MARAT method enabled the categorisation of risks according to four levels of intervention (NI), highlighting critical ergonomic, mechanical, and organisational hazards in both units, particularly in manual handling tasks. Tasks with NI I (immediate intervention) were selected for further analysis using the NIOSH equation and the William T. Fine method.

The application of the NIOSH lifting equation allowed for the calculation of Lifting Indices (LI), revealing the biomechanical demands of specific operations and demonstrating the potential effectiveness of simple corrective measures. The William T. Fine method supported the prioritisation of these interventions based on urgency and cost-benefit criteria. Proposed corrective actions include *layout* reorganisation, acquisition of ergonomic equipment, and practical training for safe manual handling.

Results show significant disparities between units, with the Faro unit facing more structural constraints (e.g., adapted garage, reduced ceiling height, uneven flooring), leading to increased physical and organisational risk exposure. The Portimão unit, despite having better facilities, also showed critical risks, especially in high stacking and shared circulation areas.

This study reinforces the value of combining ergonomic, technical, and economic methodologies in occupational risk management. The proposed measures are replicable in similar logistics contexts and can serve as a practical model for social sector organisations aiming to improve workplace safety and efficiency.

**Keywords:** Occupational Risk Assessment; Occupational Hazards; MARAT, NIOSH, William T. Fine; Banco Alimentar do Algarve (BAA).

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Contextualização .....	2
1.2. Justificação do estudo.....	3
1.3. Estrutura do trabalho .....	4
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	5
2.1. Segurança e saúde no trabalho .....	5
2.2. Conceitos básicos .....	6
2.2.1. Perigo .....	6
2.2.2. Risco .....	6
2.2.3. Acidentes de trabalho e doenças profissionais.....	7
2.2.4. Prevenção e princípios gerais.....	7
2.3. Avaliação de riscos .....	9
2.4. Movimentação manual de cargas .....	10
2.5. Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho .....	11
2.5.1. Repercussões na saúde e nas organizações .....	12
2.5.2. Abordagens de prevenção e controlo .....	12
3. CARATERIZAÇÃO DO BANCO ALIMENTAR DO ALGARVE .....	14
3.1. Estrutura física e infraestruturas.....	14
3.2. Recursos humanos.....	15
3.3. Principais atividades operacionais .....	15
3.4. Acidentes de trabalho registados no BAA.....	16
4. OBJETIVOS .....	17
4.1. Objetivos gerais.....	17
4.2. Objetivos Específicos.....	17
5. METODOLOGIA .....	18
5.1. Descrição da amostra .....	18

5.2. Metodologias selecionadas.....	20
5.2.1. Método MARAT .....	21
5.2.2. Método da Equação de NIOSH revisto.....	26
5.2.3. Método William T. Fine .....	33
5.3. Critérios de quantificação operacional dos termos qualitativos MARAT e Fine .....	38
5.3.1. MARAT - Critérios operacionais de quantificação.....	39
5.3.2. William T. Fine – Critérios operacionais de quantificação .....	41
5.4. Processo de recolha de dados .....	43
6. APLICAÇÃO DOS MÉTODOS MARAT, NIOSH E WILLIAM T. FINE .....	44
6.1. Avaliação preliminar dos riscos com o método MARAT .....	44
6.1.1. Aplicação do MARAT – Banco Alimentar do Algarve, unidade de Faro .....	44
6.1.1.1. Descarga dos alimentos, unidade de Faro .....	44
6.1.1.2. Triagem e armazenamento e zonas associadas, unidade de Faro .....	48
6.1.1.3. Zona de Carregamento elétrico .....	51
6.1.1.4. Preparação e expedição de cabazes, unidade de Faro .....	52
6.1.1.5. Tarefas de movimentação mecânica, unidade de Faro.....	55
6.1.2. Aplicação do MARAT, Banco Alimentar do Algarve, unidade de Portimão .....	57
6.1.2.1. Descarga dos alimentos, unidade de Portimão .....	58
6.1.2.2. Triagem e armazenamento e zonas associadas, unidade de Portimão .....	61
6.1.2.3. Preparação e expedição de cabazes, unidade de Portimão .....	64
6.1.2.4. Tarefas de movimentação mecânica, unidade de Portimão. ....	67
6.2. Análise dos resultados MARAT, unidades de Faro e Portimão.....	70
6.3. Aplicação da Equação de NIOSH aos riscos ergonómicos críticos .....	71
6.3.1. Unidade de Faro – Equação de NIOSH .....	71
6.3.1.1. Descarga de alimentos .....	71
6.3.1.2. Triagem e armazenamento .....	73
6.3.1.3. Preparação de cabazes.....	74
6.3.2. Unidade de Portimão – Equação de NIOSH, Preparação de cabazes.....	76
6.3.3. Análise dos resultados NIOSH - Unidades de Faro e Portimão.....	79

6.3.4. Avaliação custo-benefício com o método Fine .....	80
6.3.4.1. Unidade de Faro, resultado da avaliação custo-benefício – Fine.....	81
6.3.4.2. Unidade de Portimão, resultado da avaliação custo-benefício - Fine ....	81
6.3.4.3. Análise dos resultados Fine, unidades de Faro e Portimão.....	82
7. APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS .....	84
7.1. Diagnóstico global de riscos com o MARAT.....	84
7.2. Análise do índice de levantamento com a Equação de NIOSH, na MMC.....	85
7.3. Justificação complementar com o método de Fine .....	87
7.4. Análise comparativa entre unidades e identificação de tendências.....	88
7.5. Integração dos resultados .....	88
8. MEDIDAS CORRETIVAS E RECOMENDAÇÕES.....	90
8.1. Unidade de Faro .....	91
8.1.1. Receção e descarga de alimentos – Faro.....	91
8.1.2. Triagem e Armazenamento – Faro.....	93
8.1.3. Zona de Carregamento elétrico - Faro .....	95
8.1.4. Preparação e Expedição de Cabazes – Faro.....	96
8.1.5. Movimentação Mecânica – Faro.....	97
8.2. Unidade de Portimão.....	99
8.2.1. Receção e Descarga de Alimentos – Portimão .....	99
8.2.2. Triagem e Armazenamento – Portimão.....	100
8.2.3. Preparação e Expedição de Cabazes – Portimão .....	101
8.2.4. Movimentação Mecânica – Portimão .....	103
8.3. Recomendações: Equipamentos de Apoio Ergonómico e Logístico.....	104
8.4. Justificação do Fator Custo (FC).....	105
9. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	107
9.1. Síntese dos principais resultados.....	107
9.2. Contributos do estudo.....	108
9.3. Limitações e oportunidades de melhoria.....	109

9.4. Aplicação prática, continuidade e planeamento estratégico .....	110
9.5. Recomendações futuras e propostas de aprofundamento técnico-científico.....	111
BIBLIOGRAFIA .....	113
ANEXOS .....	118
ANEXO 5.1 Pesquisa de Equipamentos Ergonómicos para Logística .....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 5.1</b>	Distribuição da equipa de trabalho por unidade e vínculo com o BAA, 2025.....	19
<b>Figura 5.2</b>	Representação gráfica da colocação das mãos - NIOSH .....	28
<b>Figura 5.3</b>	Representação gráfica do ângulo de assimetria -NIOSH .....	30
<b>Figura 6.1</b>	Entrada principal de acesso ao armazém, da unidade de Faro .....	44
<b>Figura 6.2</b>	Zona de descarga, unidade de Faro .....	45
<b>Figura 6.3</b>	Zona de Triagem e armazenamento do BAA, unidade de Faro .....	48
<b>Figura 6.4</b>	Zona de carregamento dos equipamentos elétricos do BAA, unidade de Faro.....	51
<b>Figura 6.5</b>	Preparação de Cabazes para expedição do BAA, unidade de Faro.....	53
<b>Figura 6.6</b>	Entrada do armazém do BAA, unidade de Portimão .....	58
<b>Figura 6.7</b>	Zona de Descarga do BAA, unidade de Portimão.....	58
<b>Figura 6.8</b>	Zona de Triagem e armazenamento do BAA, unidade de Portimão.....	61
<b>Figura 6.9</b>	Preparação de cabazes, unidade de Portimão .....	64
<b>Figura 6.10</b>	Níveis de Intervenção por tarefa, Faro Vs Portimão .....	71
<b>Figura 6.11</b>	Índice de Levantamento (IL) por tarefa e unidade (Equação de NIOSH).....	79
<b>Figura 6.12</b>	Comparação dos valores J - Fine (Faro Vs Portimão) .....	82
<b>Figura 7.1</b>	Diagnóstico global de riscos com o MARAT.....	85
<b>Figura 7.2</b>	Comparação dos valores médios do IL entre as unidades de Faro e Portimão.....	86
<b>Figura 7.3.</b>	Justificação (j) por tarefa, método de Fine nas unidades de Faro e Portimão.....	87

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 5.1</b>	Métodos utilizados na avaliação de riscos no BAA.....	20
<b>Tabela 5.2</b>	Significado dos níveis de exposição – MARAT .....	21
<b>Tabela 5.3</b>	Significado dos níveis de deficiência - MARAT .....	22
<b>Tabela 5.4</b>	Matriz da conjugação entre o NE e o ND - MARAT .....	23
<b>Tabela 5.5</b>	Significado dos níveis de probabilidade – MARAT .....	23
<b>Tabela 5.6</b>	Significado dos níveis de consequências - MARAT .....	24
<b>Tabela 5.7</b>	Conjugação entre o NC e o NP - MARAT .....	25
<b>Tabela 5.8</b>	Significado dos níveis de intervenção - MARAT .....	25
<b>Tabela 5.9</b>	Multiplicador Horizontal (MH) - NIOSH .....	27
<b>Tabela 5.10</b>	Multiplicador Vertical (MV) – NIOSH .....	28
<b>Tabela 5.11</b>	Multiplicador de Distância (MD) – NIOSH .....	29
<b>Tabela 5.12</b>	Multiplicador de Assimetria (MA) – NIOSH.....	29
<b>Tabela 5.13</b>	Classificação do MF em função da duração de trabalho – NIOSH.....	31
<b>Tabela 5.14</b>	Tabela do multiplicador de frequência (MF) - NIOSH .....	31
<b>Tabela 5.15</b>	Multiplicador da pega (MP) – NIOSH .....	32
<b>Tabela 5.16</b>	Nível de risco consoante o IL - NIOSH.....	32
<b>Tabela 5.17</b>	Grau de severidade ou de consequência - Fine .....	34
<b>Tabela 5.18</b>	Fator de consequência (Fc) - Fine .....	34
<b>Tabela 5.19</b>	Fator de exposição (Fe) - Fine.....	35
<b>Tabela 5.20</b>	Fator de Probabilidade (Fp) - Fine .....	35
<b>Tabela 5.21</b>	Grau de Perigosidade (Índice de Risco) – Fine .....	36
<b>Tabela 5.22</b>	Fator de Custo (FC) – Fine .....	36
<b>Tabela 5.23</b>	Grau de Correção (GC) - Fine .....	37
<b>Tabela 5.24</b>	Nível de Exposição (NE) ajustado ao BAA - MARAT .....	40
<b>Tabela 5.25</b>	Nível de Deficiência (ND) ajustado ao BAA - MARAT.....	40
<b>Tabela 5.26</b>	Nível de Consequência (NC) ajustado ao BAA - MARAT .....	41
<b>Tabela 5.27</b>	Fator de probabilidade (Fp) ajustado ao BAA - Fine .....	41
<b>Tabela 5.28</b>	Fator de exposição (Fe) ajustado ao BAA - Fine .....	42
<b>Tabela 5.29</b>	Fator consequência (Fc) ajustado ao BAA - Fine.....	42
<b>Tabela 6.1</b>	Síntese dos riscos ocupacionais na Descarga dos alimentos, unidade de Faro .....	46
<b>Tabela 6.2</b>	Resultado MARAT, Descarga dos alimentos, unidade de Faro.....	47
<b>Tabela 6.3</b>	Riscos ocupacionais na Triagem e armazenamento, unidade de Faro.....	49
<b>Tabela 6.4</b>	Resultado MARAT, Triagem, armazenamento, unidade de Faro .....	50

<b>Tabela 6.5</b>	Riscos na zona do carregamento elétrico, unidade de Faro.....	51
<b>Tabela 6.6</b>	Resultado MARAT, Zona de carregamento elétrico, unidade de Faro .....	52
<b>Tabela 6.7</b>	Riscos ocupacionais associados à preparação de cabazes, unidade de Faro .....	54
<b>Tabela 6.8</b>	Resultado MARAT, Preparação de cabazes, unidade de Faro.....	55
<b>Tabela 6.9</b>	Riscos ocupacionais na Movimentação mecânica, unidade de Faro .....	56
<b>Tabela 6.10</b>	Resultado MARAT, Movimentação mecânica, unidade de Faro.....	57
<b>Tabela 6.11</b>	Riscos na descarga de alimentos, unidade de Portimão.....	60
<b>Tabela 6.12</b>	Resultado MARAT, descarga de alimentos, unidade de Portimão .....	61
<b>Tabela 6.13</b>	Riscos ocupacionais na Triagem e armazenamento, unidade de Portimão .....	62
<b>Tabela 6.14</b>	Resultado MARAT, Triagem e armazenamento, unidade de Portimão .....	64
<b>Tabela 6.15</b>	Riscos na Preparação e expedição de cabazes, unidade de Portimão.....	66
<b>Tabela 6.16</b>	Resultado MARAT, Preparação de cabazes, unidade de Portimão .....	67
<b>Tabela 6.17</b>	Movimentação mecânica, riscos ocupacionais, unidade de Portimão.....	69
<b>Tabela 6.18</b>	Resultado MARAT, Movimentação mecânica, unidade de Portimão .....	70
<b>Tabela 6.19</b>	Resultado NIOSH, Descarga, unidade de Faro .....	72
<b>Tabela 6.20</b>	Resultado NIOSH, Triagem, unidade de Faro.....	74
<b>Tabela 6.21</b>	Resultado NIOSH, Preparação de cabazes .....	75
<b>Tabela 6.22</b>	Resultado NIOSH, levantamento realizado por um trabalhador .....	77
<b>Tabela 6.23</b>	Resultado NIOSH, levantamento realizado a dois elementos .....	78
<b>Tabela 6.24</b>	Resultado da avaliação dos riscos críticos, Fine, unidade de Faro.....	81
<b>Tabela 6.25</b>	Resultado da avaliação dos riscos críticos, Fine, unidade de Portimão .....	82

## LISTA DE ABREVIATURAS

- ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho
- APPIA - Associação Pró-Partilha e Inserção do Algarve
- BAA – Banco Alimentar do Algarve
- BIM – *Building Information Modeling*
- CEE – Comunidade Económica Europeia
- DGERT – Direção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho
- DGS – Direção-Geral da Saúde
- EU-OSHA – *European Agency for Safety & Health at Work*
- EPI – Equipamento de Proteção individual
- HSG - *Health and Safety Guide*
- IGAS – Inspeção-Geral das Atividades em Saúde
- ILO – *International Labour Organization*
- INE – Instituto Nacional de Estatística
- INSST – Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
- ISO – *International Organization for Standardization*
- LMERT – Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho
- MARAT – Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho
- MMC – Movimentação Manual de Cargas
- NIOSH – *National Institute for Occupational Safety and Health*
- NMQ – *Nordic Musculoskeletal Questionnaire*
- NTP – Notas Técnicas de Prevenção
- OIT – Organização Internacional do Trabalho
- OWAS – *Ovako Working Posture Analysis System*
- REBA – *Rapid Entire Body Assessment*
- RULA – *Rapid Upper Limb Assessment*
- SST – Segurança e Saúde no Trabalho

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho constitui o culminar de um percurso académico desenvolvido no âmbito do mestrado em Segurança e Saúde no Trabalho (SST), sendo elaborado com vista à obtenção do respetivo grau, mediante a sua apresentação, discussão e defesa.

O presente projeto propõe uma avaliação de riscos, recorrendo a metodologias amplamente reconhecidas para esse fim, aplicada a uma organização cujas especificidades a tornam distinta das restantes entidades empregadoras. A entidade analisada é o Banco Alimentar do Algarve (BAA), cuja força de trabalho é composta por trabalhadores (na aceção tradicional do termo, com vínculo jurídico laboral), voluntários, indivíduos em reinserção social e indivíduos em cumprimento de trabalho comunitário. Embora dirigido, em primeiro plano, aos trabalhadores do BAA, este estudo não deixa de abordar a problemática que envolve os demais intervenientes, considerando os riscos a que estão expostos durante o desempenho das suas tarefas e atividades, bem como as medidas e precauções que devem ser adotadas para prevenir situações de risco e eventualmente sinistros nos quais possam vir a estar envolvidos por força das circunstâncias. Embora os acidentes ou a exposição a determinados fatores de risco no decurso da atividade de voluntariado não sejam juridicamente considerados acidentes de trabalho ou doenças profissionais (uma vez que os sujeitos envolvidos não possuem vínculo contratual laboral), não deixam de ser preocupantes para a organização e podem representar um risco adicional para os restantes trabalhadores, sobretudo pela falta de formação desses intervenientes, exigindo por isso uma atenção adequada. As correntes de pensamento e conhecimento advogam que a maior riqueza de qualquer sociedade são os recursos humanos, os quais por si só, justificam todo o investimento, atenção e desenvolvimento de ações na SST. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2019), o capital humano é determinante para o progresso socioeconómico, reforçando a necessidade de investimento e políticas sólidas de SST. Além disso, o capital humano assume-se como elemento essencial para crescimento sustentável e próspero de qualquer sociedade. A Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho (EU-OSHA, s.d.), destaca que proteger os trabalhadores da doença e dos acidentes não é apenas uma obrigação legal e ética, mas também um indicador de organizações com maior potencial de crescimento e resiliência. Esta visão é reforçada pelo Livro Verde do Futuro da Segurança e Saúde no Trabalho (Direção-Geral de Emprego e das Relações de Trabalho [DGERT], 2024), que sublinha a importância da prevenção de riscos como viga mestra fundamental para o bem-estar dos trabalhadores e da competitividade das empresas. Nesse sentido, a valorização dos trabalhadores como principal recurso de qualquer

sociedade justifica plenamente o investimento em políticas de SST, bem como a garantia de uma proteção jurídica adequada. A Comissão Europeia sublinha que a importância de práticas preventivas eficazes e sustentadas, capazes de responder às mudanças no mundo do trabalho, reduzir acidentes e doenças profissionais e contribuir para a sustentabilidade social e económica (Comissão Europeia, 2021). A avaliação de riscos constitui uma etapa fundamental na gestão da segurança laboral, permitindo antecipar, quantificar e reduzir potenciais ameaças à integridade dos trabalhadores. Esse procedimento, sistemático e estruturado, permite identificar os fatores de risco, estimá-los e valorá-los quanto à gravidade, indicando os trabalhadores potencialmente expostos. Assim, torna-se possível definir medidas corretivas e de proteção com o objetivo de eliminar, ou caso não seja viável, reduzir os riscos e suas consequências (Freitas, 2022). Em suma, e tal como referido pela EU-OSHA (2016), uma gestão eficaz da segurança no trabalho contribui não apenas para a redução de acidentes e doenças profissionais, mas também para o aumento da produtividade e da competitividade organizacional.

### **1.1. Contextualização**

A segurança e saúde no trabalho constitui uma das dimensões fundamentais da gestão organizacional moderna, refletindo não apenas uma obrigação legal, mas também um compromisso ético com o bem-estar dos trabalhadores (OIT, 2001; Autoridade para as Condições do Trabalho [ACT], 2022). Em ambientes de logística, os riscos ocupacionais assumem particular relevância, devido à frequência de atividades que envolvem a movimentação manual de cargas (MMC), o manuseamento de equipamentos de transporte e a realização de tarefas em condições físicas exigentes (EU-OSHA, 2021). As lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) continuam a ser a causa mais comum de doenças profissionais na União Europeia, representando um fardo substancial tanto para os trabalhadores como para as organizações. Estas lesões estão frequentemente associadas a posturas inadequadas, esforços repetitivos e levantamento manual de cargas (EU-OSHA, 2022). A importância da prevenção destes riscos está refletida no Quadro Estratégico da União Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho 2021–2027, que destaca as LMERT como uma das principais áreas prioritárias de intervenção (Comissão Europeia, 2021). Apesar da existência de legislação e orientações para ambientes laborais formais, muitas organizações do setor social (em especial aquelas que contam com voluntários e colaboradores temporários) enfrentam desafios adicionais na gestão dos riscos. Mesmo na ausência de vínculo contratual formal, subsiste a obrigação de assegurar condições seguras de trabalho aos voluntários, tal

como estabelecido na Lei n.º 71/98, de 3 de novembro, que enquadra juridicamente a prática de voluntariado em Portugal, e no Decreto-Lei n.º 389/99, de 30 de setembro, que regulamenta esta lei e prevê a obrigatoriedade de seguro contra acidentes, doenças e morte. Em complemento, o Decreto-Lei n.º 40/89, de 12 de fevereiro, institui o regime do seguro social voluntário, reforçando a proteção social destes colaboradores (Portugal, 1989, 1998, 1999). É neste contexto que se enquadra o presente estudo, que incide sobre o Banco Alimentar do Algarve, uma instituição sem fins lucrativos com papel central no combate à fome e ao desperdício alimentar na região. Através da aplicação das metodologias (Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho (MARAT), método da Equação de NIOSH revisto (NIOSH) e o método William T. Fine (Fine), pretende-se identificar os principais perigos associados às tarefas logísticas realizadas pelos trabalhadores da organização, de forma abrangente e integrando os restantes colaboradores, e propor medidas concretas de mitigação (Santos et al., 2018, 2019; National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH], 1981; Fine, 1971).

## **1.2. Justificação do estudo**

A Autoridade para as Condições do Trabalho indica que, entre 2020 e 2024, foram realizados 57 inquéritos relativos a acidentes mortais no setor dos transportes e armazenagem em Portugal (ACT, s.d.). Estes números sublinham a importância de estudos que promovam a segurança e saúde no trabalho, fornecendo planos de ação para intervenções eficazes que reduzam acidentes, previnam doenças e melhorem as condições laborais.

Neste contexto, o presente estudo visa reconhecer e avaliar os riscos ocupacionais no BAA, propondo estratégias de controlo fundamentadas numa abordagem metodológica integrada, que articula ferramentas de triagem de perigos, análise ergonómica da movimentação manual de cargas e critérios de priorização económica das intervenções.

Esta abordagem permite estruturar a identificação sistemática dos riscos, quantificar o esforço físico nas tarefas críticas e avaliar a viabilidade técnico-económica das medidas corretivas. Os resultados obtidos poderão contribuir para a otimização das operações do BAA, fornecendo bases sólidas para o desenvolvimento de políticas internas de segurança e saúde, bem como orientações de formação e sensibilização dos trabalhadores e voluntários, com impacto positivo nas condições de trabalho e no bem-estar organizacional.

### 1.3. Estrutura do trabalho

Este trabalho está organizado em nove capítulos, que estruturam de forma lógica e sequencial os objetivos, fundamentos teóricos, caracterização da organização estudada, metodologias aplicadas, processo de recolha de dados, discussão e plano de ação, culminando nas conclusões e recomendações. A estrutura é a seguinte:

**Capítulo 2** – Enquadramento Teórico: Apresenta os fundamentos conceptuais da Segurança e Saúde no Trabalho (SST), os conceitos de risco e perigo, os princípios da avaliação de riscos, as implicações da movimentação manual de cargas (MMC) e as lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT), sustentado por legislação e literatura científica.

**Capítulo 3** – Caracterização do Banco Alimentar do Algarve (BAA): Descreve a entidade alvo de estudo, incluindo a sua génese, missão, estrutura física, recursos humanos, atividades operacionais e historial de incidentes relacionados com a segurança no trabalho.

**Capítulo 4** – Objetivos: Define os objetivos gerais e específicos que orientam a investigação e fundamentam a escolha metodológica.

**Capítulo 5** – Metodologia: Explicita a abordagem metodológica adotada, caracterizando a amostra e justificando a seleção dos métodos MARAT, NIOSH e Fine, com respetiva fundamentação técnica e operacional.

**Capítulo 6** – Aplicação dos Métodos MARAT, NIOSH e Fine: Apresenta a aplicação prática dos métodos de avaliação nas unidades de Faro e Portimão, incluindo a identificação e hierarquização dos riscos, a análise ergonómica com a equação de NIOSH e a avaliação custo-benefício com o método de Fine. Integra ainda comparações interunidades.

**Capítulo 7** – Discussão dos Resultados: Realiza a análise crítica dos resultados obtidos, integrando os dados quantitativos e qualitativos recolhidos, e reflete sobre os impactos, limitações e tendências observadas.

**Capítulo 8** – Medidas Corretivas e Recomendações: Propõe um conjunto de intervenções específicas para mitigar os riscos identificados, com base nos níveis de criticidade e na viabilidade económica das medidas.

**Capítulo 9** – Conclusões: Resume os principais contributos do estudo, identifica limitações metodológicas, apresenta recomendações para o futuro e reflete sobre o potencial de replicação dos resultados noutros contextos.

Esta organização permite evidenciar o percurso lógico da investigação, desde a problematização até à proposta de soluções, assegurando uma abordagem metodológica rigorosa e aplicável ao contexto específico do Banco Alimentar do Algarve.

## 2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A segurança e saúde no trabalho em contextos de armazenagem e logística tem sido estudada por entidades nacionais e internacionais, evidenciando a necessidade de práticas eficazes de gestão de riscos para a prevenção de acidentes de trabalho e doenças profissionais. Em Portugal, o quadro legislativo que regula esta área é sinal da crescente preocupação com a proteção do trabalhador, ancorado em normas europeias e em recomendações de organismos como a Organização Internacional do Trabalho.

De acordo com a Direção-Geral do Trabalho (2018), os armazéns são locais onde os trabalhadores estão expostos a riscos variados, como a movimentação manual de cargas, organização inadequada do *layout*, posturas incorretas e movimentos repetitivos. Tais condições podem culminar em lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT), bem como em acidentes decorrentes de quedas, tropeções e choques com máquinas. A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA, 2023) salienta que as LMERT se destacam entre as doenças ocupacionais mais prevalentes na Europa. No sentido de reduzir estes riscos, o guia *Warehousing and Storage Safety HSG76* proposto pelo *Health and Safety Executive* (2007) salienta a importância de uma abordagem sistémica que envolva práticas de manuseio de cargas mais seguras, organização eficiente do *layout* e formação contínua dos trabalhadores.

Por seu turno, a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2024) destaca que a segurança no trabalho é um direito fundamental, o que obriga os Estados-membros a assegurar a sua aplicação. Em Portugal, o artigo 59.º da Constituição da República Portuguesa consagra, o direito a condições de higiene, segurança e saúde no trabalho, sendo este complementado por legislação e regulamentação nacional que visam garantir a aplicação efetiva deste direito (Assembleia da República, 2025).

### 2.1. Segurança e saúde no trabalho

Como já referido, a segurança e saúde no trabalho constitui um direito consagrado constitucionalmente cuja efetivação se materializa por intermédio de um conjunto de diplomas de âmbito nacional (leis, decretos-leis, portarias entre outros) e comunitário (diretivas europeias transpostas para o ordenamento jurídico interno).

Acrescem ainda as recomendações de organismos internacionais, como a Organização Internacional do Trabalho, que podem ter natureza vinculativa ou meramente orientadora (OIT, 2018). Este quadro normativo, articulado com as recomendações das várias entidades, reforça

a necessidade das organizações adotarem práticas que assegurem condições de trabalho seguras e saudáveis, em consonância com os princípios fundamentais estabelecidos (EU-OSHA, 2013). Segundo a OIT uma abordagem eficaz de SST envolve a integração de práticas preventivas na estratégia organizacional, promovendo a participação ativa de todos os níveis hierárquicos e a adoção de metodologias de avaliação de riscos. Esta abordagem deve considerar as particularidades do *layout*, os fluxos de trabalho e o tipo de cargas manipuladas (OIT, 2024). Desta dimensão retira-se a importância que a SST assume não apenas nas relações entre a entidade empregadora e o trabalhador, mas também para todos os quadrantes da sociedade. A ausência de condições de segurança e saúde no trabalho pode acarretar consequências devastadoras, não só para o trabalhador enquanto indivíduo, mas também para a comunidade em geral, assumindo-se como um fator fundamental de bem-estar social e económico (Assembleia da República, 2025; OIT, 2020).

## **2.2. Conceitos básicos**

### **2.2.1. Perigo**

De acordo com o Manual de Segurança e Saúde no Trabalho, entende-se por perigo toda a “propriedade intrínseca de uma instalação, atividade, equipamento, um agente ou outro componente material de trabalho com potencial para provocar dano” (IGAS, 2018, p. 8). Esse dano pode traduzir-se em lesões físicas, doenças, perturbações psicossociais ou mesmo desconforto que, de modo direto ou indireto, afetam a saúde dos trabalhadores. Numa formulação semelhante Freitas (2022), reforça que “perigo/fator de risco é a propriedade intrínseca de um componente material de trabalho poder potencialmente causar danos”.

### **2.2.2. Risco**

O risco corresponde à “probabilidade de concretização do dano em função das condições de utilização, exposição ou interação do componente material do trabalho que apresente perigo” (IGAS, 2018, p. 8). Por outras palavras, se o perigo é a fonte potencial de dano, o risco reflete a chance desse dano, efetivamente, ocorrer. Avaliar o risco significa, assim, identificar a probabilidade e a gravidade de um evento indesejado, a fim de determinar as medidas de prevenção ou mitigação necessárias. De forma convergente, Freitas (2022), refere no seu manual de Segurança e Saúde no Trabalho que, “Risco profissional é a possibilidade de um trabalhador sofrer um determinado dano pelo trabalho. A sua qualificação dependerá do efeito conjugado da probabilidade de ocorrência e da sua gravidade”.

### **2.2.3. Acidentes de trabalho e doenças profissionais**

Consideram-se acidentes de trabalho os eventos súbitos ocorridos no local ou durante o tempo de trabalho que produzam direta ou indiretamente lesões corporais, perturbação funcional ou doença, resultando em incapacidade ou morte (Art.º 8.º, Lei n.º 98/2009, de 4 de setembro) (Portugal 2009a). Já as doenças profissionais decorrem da exposição prolongada a fatores de risco ocupacionais, como substâncias químicas, agentes físicos (ruído, vibrações) ou posturas inadequadas, que podem conduzir ao desenvolvimento de patologias crónicas (IGAS, 2018).

### **2.2.4. Prevenção e princípios gerais**

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2020), milhões de trabalhadores em todo o mundo são afetados anualmente por acidentes de trabalho e doenças profissionais, evidenciando a necessidade urgente da implementação de políticas eficazes de prevenção. A Diretiva 89/391/CEE do Conselho, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho (1989), representa um marco fundamental na regulamentação europeia da segurança e saúde no trabalho, ao estabelecer princípios estruturantes de prevenção (União Europeia, 1989).

A prevenção consiste num conjunto estruturado de ações destinadas a eliminar ou minimizar os riscos profissionais, seguindo princípios claramente definidos pela legislação europeia, que determinam a necessidade de:

- (a) identificar os perigos;
- (b) avaliar os riscos;
- (c) combater os riscos na sua origem;
- (d) adaptar o trabalho ao trabalhador;
- (e) substituir o que é perigoso por opções isentas de perigo ou menos perigosas;
- (f) priorizar as medidas de proteção coletiva em detrimento das individuais.

Conforme o disposto no artigo 6.º da Diretiva 89/391/CEE, que trata da obrigação geral de garantir a segurança e saúde dos trabalhadores, compete ao empregador assegurar a integridade física e psicológica dos seus trabalhadores. Para tal, deve proceder à avaliação dos riscos profissionais existentes e implementar ações destinadas à sua eliminação ou redução diretamente na fonte, acompanhando permanentemente o progresso tecnológico, de forma a garantir que as medidas adotadas permanecem adequadas face à evolução dos riscos (União Europeia, 1989).

Em Portugal, estes princípios encontram-se consagrados na Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro, que aprova o Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho, e

estabelece responsabilidades claras tanto para empregadores como para trabalhadores: aos primeiros cabe a adoção e implementação de práticas seguras e eficazes, enquanto aos segundos compete o rigoroso cumprimento das normas estabelecidas (Portugal, 2009b).

Importa ainda salientar que o artigo 15.º da Lei n.º 102/2009 reforça expressamente o princípio da prioridade das medidas preventivas, privilegiando sempre a eliminação ou a redução dos riscos na origem antes de recorrer a medidas de proteção. Este preceito, alinhado com a Diretiva 89/391/CEE, estabelece que o empregador deve assegurar que os riscos sejam evitados ou, quando tal não seja possível, minimizados mediante a adoção de um conjunto de medidas articuladas segundo uma lógica hierárquica, que se traduz, em termos práticos, na seguinte sequência preferencial (Portugal, 2009b, União Europeia, 1989):

1. Eliminação do risco na origem, procurando suprimir o perigo através da alteração do processo ou da substituição de materiais ou métodos de trabalho menos seguros por alternativas que comportem menor risco;
2. Redução do risco, caso não seja viável a eliminação total, mediante medidas técnicas ou organizacionais que diminuam a exposição, como barreiras físicas, melhor ventilação ou reorganização das tarefas;
3. Proteção coletiva, através de sistemas de extração localizada, resguardos ou dispositivos de segurança que protejam simultaneamente vários trabalhadores;
4. Proteção individual, recorrendo ao uso de equipamentos de proteção individual (EPI), apenas admissível quando as medidas anteriores se revelem insuficientes ou inviáveis;
5. Medidas de informação e formação, destinadas a sensibilizar e capacitar os trabalhadores para a adoção de comportamentos seguros.

Este quadro normativo não só impõe ao empregador o dever de organizar e planear a prevenção de forma integrada e coerente, tendo em conta a técnica disponível e a evolução científica, como também representa um reforço do conceito de responsabilidade proactiva, obrigando-o a procurar prioritariamente soluções que eliminem ou controlem o risco na sua génese. Este entendimento tem sido consolidado pela doutrina e jurisprudência nacionais em matéria de SST, as quais sublinham que o uso de EPI deve constituir sempre a última linha de defesa.

Assim, fica claro que o legislador português transpôs para o direito interno um modelo preventivo robusto, centrado na supressão ou controlo do risco na fonte, em conformidade com os mais elevados padrões internacionais de segurança e saúde no trabalho.

### **2.3. Avaliação de riscos**

Verifica-se com bastante frequência que numerosos trabalhadores sofrem ferimentos em serviço, enquanto outros se veem obrigados a suspender a sua atividade devido a sobrecarga de trabalho, distúrbios musculoesqueléticos, dificuldades visuais ou auditivas, problemas respiratórios ou outras doenças relacionadas com o contexto laboral. Para além do impacto que essas situações causam nos profissionais e nas suas famílias, traduzem-se ainda em elevados custos para os sistemas de saúde e em perdas de produtividade para as organizações.

A avaliação de riscos constitui a base de uma gestão eficaz em matéria de segurança e saúde, assumindo um papel crucial na redução de doenças profissionais e acidentes de trabalho. Realizada adequadamente, promove a proteção de saúde dos trabalhadores e contribui para o aumento da eficiência e sustentabilidade das organizações (FESETE, 2010).

O tecido legislativo português prevê expressamente, por intermédio da Lei 102/2009, de 10 de setembro (Portugal, 2009b), a obrigatoriedade da existência de avaliação de riscos. Esta lei atribui ao empregador a responsabilidade de proceder à identificação dos perigos e à avaliação dos riscos, de forma sistemática, com vista à prevenção de acidentes de trabalho e de doenças profissionais.

Ora, vejamos alguns excertos de artigos que evidenciam a obrigação legal de avaliar os riscos:

#### **- Artigo 15.º (Obrigações gerais do empregador)**

1. “O empregador deve assegurar ao trabalhador condições de segurança e de saúde em todos os aspetos do seu trabalho.”

2. “Para efeitos do número anterior, o empregador deve, tendo em conta a natureza da atividade, proceder à avaliação dos riscos e adotar as medidas necessárias para os prevenir, eliminando-os na fonte, ou, quando tal não seja possível, reduzindo-os ao mínimo.”

#### **- Artigo 16.º (Princípios gerais e modalidades técnicas de prevenção)**

1. “A prevenção deve assentar na avaliação dos riscos, tendo em conta a natureza da atividade e as circunstâncias em que o trabalho é prestado.”

#### **- Artigo 73.º (Formas de organização dos serviços de segurança e de saúde no trabalho)**

1. “O empregador deve garantir a todos os trabalhadores serviços de segurança e de saúde no trabalho, incumbindo-lhes, nomeadamente, a avaliação dos riscos e o planeamento das respetivas medidas de prevenção.”

A avaliação de riscos é, antes de mais, um processo multidisciplinar, cuja finalidade consiste em identificar as ameaças à segurança dos trabalhadores no local de trabalho. Nesse sentido, torna-se essencial analisar os fatores de natureza física, organizacional, psicológica e social,

passíveis de influenciar, de forma direta ou indireta, a segurança, saúde e bem-estar dos colaboradores.

Por conseguinte, a avaliação de riscos consiste em identificar os perigos, estimar e valorar os riscos e determinar os trabalhadores expostos. A partir disso, definem-se as medidas de prevenção ou proteção necessárias, com o objetivo de, sempre que possível, eliminar o risco. Caso a eliminação não seja viável, deve-se procurar reduzir as suas consequências, minimizando os impactos na saúde e segurança dos trabalhadores (Freitas, 2022).

#### **2.4. Movimentação manual de cargas**

A Movimentação Manual de Cargas (MMC) compreende qualquer operação de transporte ou sustentação de objetos realizada por um ou mais trabalhadores, incluindo levantar, colocar, empurrar, puxar ou deslocar cargas. Em Portugal, a regulação desta matéria encontra-se, em grande medida, baseada no Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro, que transpõe para a ordem jurídica interna as prescrições mínimas da Diretiva 90/269/CEE do Conselho, visando a proteção dos trabalhadores contra riscos, nomeadamente dorso-lombares, decorrentes da movimentação manual de cargas (Portugal, 1993; União Europeia, 1990).

Quando a MMC não é adequadamente planeada e executada, o risco de fadiga e de lesões musculoesqueléticas aumenta consideravelmente. A repetição de esforços em posturas incorretas, ainda que com cargas leves, pode desencadear lombalgias e outras patologias da coluna vertebral. (Teixeira, 2018).

Em cumprimento do disposto nos artigos 3.º a 5.º do Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro, a entidade patronal deve, em primeiro lugar, avaliar os riscos associados à movimentação manual de cargas, considerando aspetos como a frequência, o peso, a forma ou outras características das cargas, bem como condições de trabalho que possam interferir, tais como espaços reduzidos ou iluminação insuficiente (Portugal, 1993).

Em segundo lugar, deve evitar-se ou reduzir-se ao máximo a necessidade desta movimentação, recorrendo a equipamentos mecânicos (como empilhadores ou porta-paletes) para minimizar o esforço físico dos trabalhadores. Torna-se igualmente essencial implementar medidas organizacionais e ergonómicas que permitam ajustar tarefas e postos de trabalho à capacidade dos trabalhadores.

Finalmente, impõe-se a obrigação de fornecer informação e formação adequadas, garantindo que os trabalhadores conhecem técnicas corretas de levantamento, reconhecem sinais de fadiga ou desconforto e estão sensibilizados para as normas de segurança internas, devendo comunicar qualquer situação suscetível de representar risco.

A realização inadequada de MMC pode conduzir a dores lombares crónicas, ausências prolongadas e custos elevados para os sistemas de saúde e para as empresas (Teixeira, 2018). Por outro lado, uma gestão criteriosa desta atividade, com implementação de ações de prevenção, organização do trabalho e formação contínua, contribui significativamente para reduzir não só os acidentes de trabalho, mas também a incidência de doenças profissionais, reforçando o bem-estar e a produtividade no local de trabalho. Tal como refere o autor, “a adoção de medidas organizacionais, de formação e sensibilização dos trabalhadores e de acompanhamento técnico adequado promove a melhoria das condições de trabalho e a prevenção de lesões músculo-esqueléticas”.

### **2.5. Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho**

As lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) constituem uma das problemáticas de maior relevância nos dias atuais, em boa parte devido ao forte impacto que exercem na saúde dos trabalhadores e dos elevados custos económicos e sociais que acarretam (EU-OSHA, s.d.).

As LMERT englobam um vasto conjunto de disfunções ou afeções que afetam os músculos, tendões, ligamentos, articulações e nervos, na maioria das vezes resultado de atividades laborais repetitivas e/ou prolongadas, da adoção de posturas incorretas e da movimentação manual de cargas (IGAS, 2018).

No contexto ocupacional, a expressão LMERT está intrinsecamente associada a vários fatores de risco, entre os quais se destacam (Freitas, 2022; Serranheira et al., 2012):

1. Fatores biomecânicos, entre os quais, movimentos repetitivos, esforço excessivo, levantamento e transporte de cargas pesadas, posturas inadequadas ou posturas estáticas prolongadas.
2. Fatores organizacionais, nomeadamente, exigência elevadas de produtividade, ritmo acelerado de trabalho, ausência de pausas suficientes e organização deficiente do espaço de trabalho, por exemplo *layout* inadequado que obrigue a torções ou inclinações do tronco frequentes.
3. Fatores individuais, tais como a idade, condição física, histórico de lesões prévias e aspetos ligados ao estilo de vida (sedentarismo, tabagismo, alcoolismo).
4. Fatores psicossociais, como a pressão e carga mental, falta de autonomia, stresse e locais de trabalho com ambientes adversos sendo todos suscetíveis de intensificar sintomas músculo esqueléticos (EU-OSHA, s.d.).

### **2.5.1. Repercussões na saúde e nas organizações**

As LMERT podem variar consoante a sua gravidade, desde lombalgias ligeiras e dores esporádicas, até quadros mais severos, que podem conduzir a situações de incapacidade temporária ou permanente (Serranheira et. al, 2012). Quando não acompanhadas por estratégias preventivas e de intervenção precoce, estas lesões podem resultar em absentismo laboral prolongado, diminuição da produtividade e elevados encargos para os sistemas de saúde (INE, 2020).

Do ponto de vista organizacional, o aparecimento frequente de LMERT constitui um indicador de falhas no desenho e na gestão ergonómica dos postos de trabalho, bem como na adoção de medidas de prevenção coerentes (Freitas, 2022). Estas falhas repercutem-se na qualidade do ambiente laboral, na motivação dos trabalhadores e, por conseguinte, na eficiência e sustentabilidade das operações.

### **2.5.2. Abordagens de prevenção e controlo**

A prevenção e o controlo eficaz das LMERT exigem uma abordagem integrada, em concordância com os princípios gerais da legislação nacional e europeia.

Entre as estratégias recomendadas, incluem-se:

- Avaliação ergonómica e organização do trabalho, ou seja, proceder a uma análise detalhada das tarefas, espaços e equipamentos, de forma a identificar posturas de risco e pontos de carga excessiva. Neste âmbito, ferramentas como o método da Equação de NIOSH revisto (NIOSH) ou a aplicação de métodos de observação RULA e REBA (Rapid Upper Limb Assessment e Rapid Entire Body Assessment) são cruciais para diagnosticar o nível de esforço imposto ao sistema musculoesquelético (NIOSH, 2021). Ainda que os métodos RULA e REBA não tenham sido aplicados no presente estudo, são aqui abordados por completude, com o intuito de evidenciar o leque de instrumentos ergonómicos disponíveis na literatura para análise do risco postural.

- Formação de sensibilização, por intermédio da promoção de ações de formação direcionadas para a adoção de técnicas seguras de movimentação manual de cargas e para o reconhecimento de sinais precoces de fadiga ou desconforto musculoesquelético (EU-OSHA, s.d.).

- Adaptação dos postos de trabalho, ajustar bancadas, equipamentos e ferramentas à variabilidade física dos trabalhadores, privilegiando a ergonomia e evitando posições forçadas ou movimentos repetitivos em demasia (IGAS, 2028).

- Rotação das tarefas e de pausas regulares, através da implementação de esquemas de rotação de funções de modo a prevenir a sobrecarga repetitiva dos mesmos grupos musculares, assim como prever pausa adequadas para a recuperação (Freitas, 2022).

- Iniciativas de saúde ocupacional, entre as quais, programas de ginástica laboral, exercícios de alongamento e monitorização periódica do estado de saúde do trabalhador (Serranheira et. al, 2012), podem funcionar como um complemento relevante aos ajustes técnicos e organizacionais.

### **3. CARATERIZAÇÃO DO BANCO ALIMENTAR DO ALGARVE**

O BAA, formalmente designado Associação Pró-Partilha e Inserção do Algarve (APPIA), foi fundado a 31 de maio de 2006. A sua integração oficial na rede nacional dos Bancos Alimentares Contra a Fome ocorreu a 1 de março de 2007, por meio de um protocolo assinado com a Federação Portuguesa dos Bancos Alimentares. Desde então, o BAA tem consolidado o seu papel como agente ativo no combate à insegurança alimentar e à redução do desperdício alimentar na região algarvia. (Banco Alimentar Contra a Fome, 2024).

A missão do BAA consiste na recolha e redistribuição gratuita de excedentes alimentares a instituições de solidariedade social, para apoio a indivíduos e famílias em situação de vulnerabilidade socioeconómica. Esta ação é sustentada em valores fundamentais como a solidariedade, partilha, voluntariado, dádiva gratuita e rigor na gestão (Federação Portuguesa dos Bancos Alimentares Contra a Fome, n.d.). (Federação Portuguesa dos Bancos Alimentares Contra a Fome, n.d.).

#### **3.1. Estrutura física e infraestruturas<sup>1</sup>**

A sede operacional do BAA está localizada na Urbanização Municipal de Santo António do Alto, em Faro, em instalações cedidas pela Câmara Municipal através de contrato de comodato. O espaço está situado numa zona habitacional, numa garagem adaptada, com o pé direito de 238 cm na zona mais baixa e de 340 cm na parte mais alta, sem ventilação mecânica e com iluminação natural reduzida.

A infraestrutura está organizada por áreas funcionais, nomeadamente:

- Zona de descarga e receção de alimentos;
- Área de triagem de produtos alimentares;
- Áreas de armazenamento (paletes, boxes metálicas e palotes) de produtos alimentares “secos”, frescos e congelados.
- Área exterior onde ocorrem as descargas e cargas, é partilhada com os demais utentes da via pública.

A delegação de Portimão encontra-se instalada numa nave industrial localizada na Urbanização Industrial do Vale da Arrancada, Lote 34, Portimão. Trata-se de uma infraestrutura adaptada às necessidades operacionais do BAA, com espaço amplo e pé direito elevado, boa ventilação natural e iluminação natural adequada. Está equipada com:

- Zona de descarga e receção de alimentos;

---

<sup>1</sup> Informação recolhida junto da comissão de recursos humanos do BAA, 2025.

- Área de triagem de produtos alimentares;
- As áreas de armazenamento incluem produtos alimentares secos, frescos e congelados, dispostos em paletes no solo e em palotes empilhados verticalmente.
- Área exterior de acesso privado para manobras e descarga e carga dos produtos.

O BAA alimentar possui vários equipamentos de apoio as operações logísticas (distribuídos pelos seus polos) incluindo:

- Empilhadores elétricos;
- Porta-paletes elétricos;
- Porta-paletes manuais;
- Boxes metálicas;
- Uma frota de 3 viaturas ligeiras de mercadorias.

### **3.2. Recursos humanos**

O Banco Alimentar do Algarve dispõe de uma força de trabalho heterogénea, composta por trabalhadores contratados, voluntários e indivíduos integrados em programas de reinserção social ou de prestação de serviço comunitário. Esta composição multifacetada reflete a natureza híbrida da instituição, cuja missão de apoio social se estende também à inclusão de diferentes perfis de colaboração. As atividades desenvolvem-se em regime de horário laboral regular, estando a equipa distribuída funcionalmente entre os polos de Faro e Portimão. A caracterização pormenorizada da amostra será apresentada posteriormente, no capítulo dedicado à metodologia<sup>2</sup>.

### **3.3. Principais atividades operacionais**

As operações do BAA seguem um processo estruturado e contínuo, composto por três fases principais:

1. Recolha de alimentos: provenientes de campanhas em supermercados, doações de empresas e particulares, excedentes da produção agroalimentar e apoio dos programas da Segurança Social.
2. Triagem e armazenamento: os alimentos são triados segundo critérios de validade, tipologia, integridade, temperaturas de conservação, sendo posteriormente armazenados.
3. Preparação e distribuição de cabazes: os produtos são organizados em cabazes e distribuídos às instituições parceiras (IPSS), que asseguram a entrega final aos beneficiários.

---

<sup>2</sup> Informação recolhida junto da comissão de recursos humanos do BAA, 2025.

Em 2024, o BAA recolheu e distribuiu 3.114 toneladas de produtos alimentares, beneficiando 26.104 pessoas através de 130 instituições parceiras (BAA, 2024).

### **3.4. Acidentes de trabalho registados no BAA**

Apesar do compromisso institucional o BAA registou, entre o ano de 2021 e junho de 2025, vários incidentes laborais<sup>3</sup>:

**2021:** - Queda de palete (sem danos físicos ou materiais a registar);

**2022:** - Queda de portão fora das instalações do BAA, durante a recolha de produtos em organização parceira (8 meses de baixa);

**2023:** - Contratura muscular por levantamento manual de carga (12 dias de baixa);

- Atropelamento com empilhador (ida ao hospital, sem outras consequências);

**2024:** - Lesão provocada por porta-paletes (45 dias de baixa);

**2025:** - Lesão provocada por queda de extensor em interior da caixa de carga de uma viatura (ida ao hospital, sem outras consequências);

- Queda ao mesmo nível devido a tropeção numa caixa (30 dias de baixa), com 20% de incapacidade temporária por tempo indeterminado, condicionada a determinadas tarefas;

- Embate de porta paletes manual em viatura devido a declive do solo (danos materiais);

- Queda da caixa de carga da viatura (condutor de entidade exterior ao BAA), hospitalização, ferimentos ligeiros);

---

<sup>3</sup> Informação recolhida junto comissão de recursos humanos do BAA, 2025.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivos gerais**

- Identificar, analisar e mitigar os riscos ocupacionais associados à atividade de armazenamento e manuseamento de carga do Banco Alimentar do Algarve, nas unidades de Faro e Portimão, utilizando os métodos MARAT, NIOSH e Fine com vista à definição de recomendações técnicas e organizacionais que sustentem a implementação futura de um plano de ação eficaz.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar os riscos ocupacionais presentes no Banco Alimentar do Algarve, através da aplicação do MARAT, garantindo um levantamento geral dos riscos existentes.
- Avaliar e hierarquizar os riscos identificados, classificando-os de acordo com a sua criticidade, com vista a priorizar as áreas de intervenção.
- Analisar os riscos mais severos associados à MMC, aplicando para esse efeito o método da Equação de NIOSH revisto para quantificar o impacto ergonómico e os fatores envolvidos.
- Justificar economicamente as medidas corretivas e de mitigação propostas, utilizando o método de Fine para avaliar a viabilidade e o custo-benefício das ações corretivas, contribuindo para uma tomada de decisão informada e fundamentada.
- Contribuir para a criação de um ambiente de trabalho seguro e saudável para os trabalhadores.

## **5. METODOLOGIA**

A metodologia adotada combina componentes qualitativas, semi-quantitativas e quantitativas, com o intuito de assegurar uma avaliação abrangente e rigorosa dos riscos ocupacionais. A componente qualitativa esteve presente na recolha e interpretação de dados contextuais, enquanto a avaliação dos riscos, das tarefas e da viabilidade das medidas corretivas recorreu a ferramentas com diferentes níveis de quantificação.

O processo iniciou-se com reuniões técnicas com a Direção e a Comissão de Recursos Humanos do BAA, nas quais foram recolhidas informações essenciais para a caracterização institucional, organizacional e funcional da entidade. Seguiram-se várias visitas técnicas às instalações de Faro e Portimão, com o objetivo de conhecer os espaços físicos, os circuitos operacionais e as atividades logísticas. Estas visitas permitiram a caracterização dos postos de trabalho e a recolha de dados relativos às condições laborais e às tarefas desempenhadas.

As metodologias foram aplicadas com base em observação direta sistematizada, com registo in loco dos elementos necessários à análise dos riscos por tarefa. Para cada posto de trabalho, foi realizado um levantamento detalhado, identificando-se a fonte de risco, o tipo de exposição e os fatores agravantes, sendo essa informação consolidada num quadro-síntese dos fatores de risco.

A sequência metodológica iniciou-se com a aplicação do método MARAT, que permitiu a triagem e hierarquização preliminar dos riscos. Os riscos mais críticos, nomeadamente os associados à movimentação manual de cargas, foram subsequentemente analisados através da Equação de NIOSH. Por fim, os riscos classificados com Nível de Intervenção I foram submetidos a avaliação económico-técnica através do método de William T. Fine, permitindo fundamentar a escolha das medidas corretivas com base em critérios de custo-benefício e eficácia.

Esta estratégia metodológica assegura uma avaliação coerente, baseada em evidência empírica e ajustada à realidade operacional da instituição, em conformidade com as boas práticas da área da Segurança e Saúde no Trabalho.

### **5.1. Descrição da amostra**

A equipa de trabalho afeta à secção logística e de armazenagem do BAA em 2025 inclui:

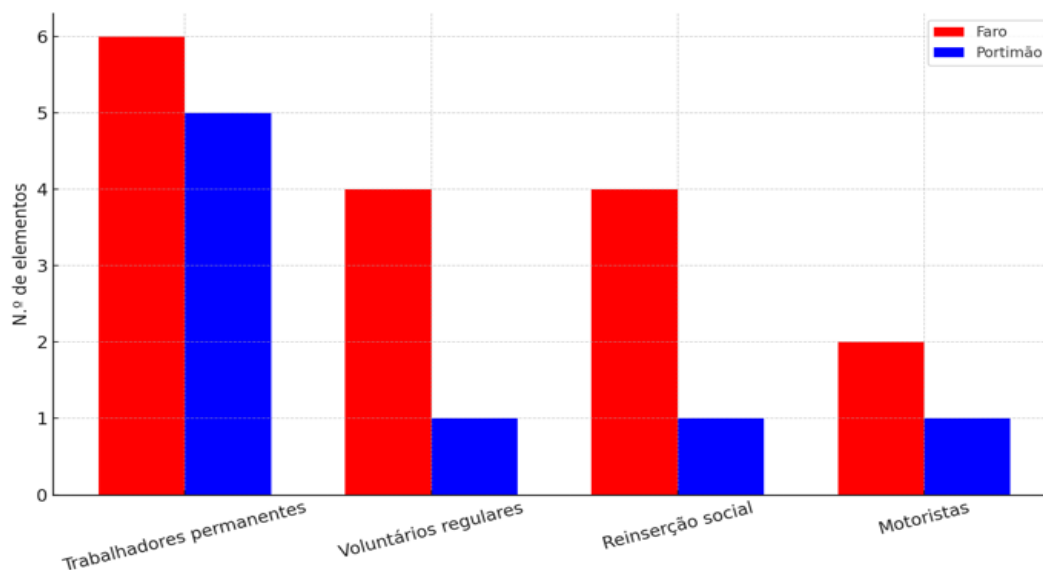
- 11 trabalhadores permanentes (6 em Faro e 5 em Portimão, dois quais 3 são motoristas 2 em Faro e 1 em Portimão);
- 5 voluntários regulares (4 em Faro e 1 em Portimão);
- 5 colaboradores de programas de reinserção social (4 em Faro e 1 em Portimão).

O horário de funcionamento decorre de segunda a sexta-feira, das 09H30 às 17H30, com pausa entre as 13H00 e as 14H00<sup>4</sup>.

A Figura 5.1, apresentada abaixo, fornece uma representação gráfica sucinta da distribuição da equipa de trabalho, por categoria e unidade, afeta às atividades logísticas do BAA.

### Figura 5.1

*Distribuição da equipa de trabalho por unidade e vínculo com o BAA, 2025*



Apesar da unidade de Faro contar com um número superior de trabalhadores permanentes, colaboradores de reinserção social e voluntários regulares, tal realidade não implica, na prática, uma redução significativa da carga de trabalho individual. Na verdade, é em Faro que se processa a maior parte da mercadoria doada, devido à presença de um maior número de parceiros doadores nesta zona geográfica, bem como ao facto de mais instituições beneficiarem diretamente dos serviços prestados por este polo do Banco Alimentar do Algarve.

Assim, o reforço da equipa em Faro surge essencialmente como resposta à elevada procura e à necessidade de assegurar o processamento logístico de um volume consideravelmente superior de bens, não representando, por si só, um fator de alívio da intensidade laboral por trabalhador. Tendo caracterizado a equipa de trabalho e o seu enquadramento funcional nas unidades de Faro e Portimão, torna-se agora pertinente apresentar a metodologia de avaliação adotada, bem

<sup>4</sup> Informação recolhida junto da comissão de recursos humanos do BAA, 2025.

como os fundamentos que sustentam a seleção das ferramentas utilizadas na análise dos riscos ocupacionais identificados.

## 5.2. Metodologias selecionadas

A abordagem metodológica adotada neste estudo foi desenhada para garantir uma avaliação abrangente e adaptada ao contexto operacional do Banco Alimentar do Algarve. Para tal, recorreu-se à combinação de metodologias com diferentes níveis de profundidade e quantificação, permitindo identificar, analisar e justificar os riscos ocupacionais de forma estruturada e coerente.

Esta combinação metodológica articula três eixos fundamentais:

1. A triagem e hierarquização preliminar dos perigos presentes em cada posto de trabalho;
2. A análise ergonómica detalhada das tarefas mais críticas, especialmente nas que envolvem movimentação manual de cargas;
3. A priorização das medidas corretivas com base na sua viabilidade técnica e económica.

As ferramentas utilizadas foram selecionadas com base na sua complementaridade e aplicabilidade prática ao setor da armazenagem e logística em instituições do setor social. Cada metodologia será descrita em detalhe nas subsecções seguintes, de acordo com os seus fundamentos operacionais, critérios de aplicação e objetivos específicos.

A Tabela 5.1 sintetiza os contributos de cada abordagem, permitindo uma visão comparada dos métodos aplicados e das respetivas potencialidades e limitações no contexto do presente estudo.

**Tabela 5.1**

*Métodos utilizados na avaliação de riscos no BAA*

<b>Método</b>	<b>Tipo de Análise</b>	<b>Foco Principal</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Limitações</b>
MARAT	Semi-quantitativo	Riscos Gerais (probabilidades X Consequência)	Simplicidade e rapidez na triagem	Menos preciso em riscos específicos(ergonomia)
NIOSH	Quantitativo (ergonomia)	Fatores de Risco na MMC	Análise detalhada da tarefa (peso-distância, ritmo)	Focado apenas em levantamentos (pode omitir outros riscos)
William T. Fine	Semi-quantitativo (económico)	Justificação custo-benefício	Priorização de medidas baseada no impacto económico	Requer estimativas fiáveis de custos e graus de correção

### 5.2.1. Método MARAT

O Método MARAT (Metodologia de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho) tem como base os princípios estabelecidos pela Nota Técnica de Prevenção 330 (NTP330), desenvolvida pelo Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, 1993)<sup>5</sup>.

Na sua essência, este método assenta na combinação de dois vetores principais:

- A probabilidade de ocorrência ou probabilidade (NP), resultante da interação entre o nível de exposição (NE) e o nível de deficiência (ND) das medidas de prevenção existentes.
- A gravidade das consequências (NC), que corresponde ao impacto potencial caso o risco se concretize (Santos et al., 2019).

A relação entre estes fatores expressa-se pela fórmula, onde NR é o Nível de Risco:

$$NR = NP \times NC$$

Para determinar a probabilidade (NP), avaliam-se, em primeiro lugar, a intensidade e a frequência com que os trabalhadores estão expostos a um determinado perigo (NE), bem como a eventual ineficácia ou ausência de medidas preventivas (ND) (Santos et al., 2019). As tabelas 5.2 e 5.3 apresentam os critérios operacionais de classificação da exposição e da deficiência aplicados no método MARAT. A aplicação deste método possibilita uma quantificação objetiva do risco nos diferentes postos de trabalho, facilitando a hierarquização das intervenções em função da frequência da exposição e da eficácia das medidas preventivas.

**Tabela 5.2**

*Significado dos níveis de exposição – MARAT*

Nível de Exposição	NE	Significado
Contínua (EC)	4	Várias vezes ao dia com períodos prolongados
Frequente (EF)	3	Várias vezes ao dia, mas com intervalos longos
Ocasional (EO)	2	Alguma vez ao dia e por períodos curtos
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2019).*

O NE (nível de exposição) quantifica a frequência com que os trabalhadores estão expostos a um dado perigo, sendo habitualmente avaliado em função do tempo de exposição ou do número de ciclos operacionais. Por norma, os valores atribuídos ao NE são mais baixos do que os da

<sup>5</sup> A NTP 330 foi originalmente publicada oficialmente em 1993 pelo Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), entretanto reestruturado e renomeado como Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

deficiência, evidenciando que elevados níveis de exposição, sob medidas de controle adequadas, não conduzem forçosamente a um aumento proporcional do risco.

**Tabela 5.3**

*Significado dos níveis de deficiência - MARAT*

<b>Nível de Deficiência</b>	<b>ND</b>	<b>Significado</b>
Muito Deficiente (MD)	10	Detetados riscos significativos, possível origem de acidentes, medidas preventivas ineficazes
Deficiente (D)	6	Fator de risco que requer correção; a eficácia das medidas preventivas decresce acentuadamente
Melhorável (M)	2	Risco de menor importância; risco controlado; sem valorização
Aceitável (A)	-	Nenhuma anomalia encontrada; risco controlado; sem valorização

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2019).*

O nível de deficiência (ND) traduz a intensidade do vínculo causal entre os fatores de risco identificados e a possibilidade de concretização do dano, integrando a avaliação da robustez e suficiência das medidas preventivas existentes. Valores elevados de ND evidenciam falhas significativas nos controles, aumentando a probabilidade do evento indesejado, ao passo que valores baixos indicam deficiências residuais de impacto reduzido.

Nos casos classificados como risco aceitável, não é atribuída qualquer valoração numérica ao ND, uma vez que não foram detetadas insuficiências relevantes nas medidas de controle. Esta opção metodológica garante coerência e rigor ao evitar quantificações desnecessárias em situações onde o risco se encontra plenamente estabilizado dentro de limites tecnicamente toleráveis (Santos et al., 2019).

A Tabela 5.4 ilustra como a combinação entre o Nível de Exposição (NE) e o Nível de Deficiência (ND) resulta num valor designado por Nível de Probabilidade (NP). Este indicador traduz, na prática, a probabilidade de ocorrência do risco associado à tarefa analisada. Importa referir que o nível de risco apenas surge quando este valor (NP) é associado ao Nível de Consequência (NC). Este quadro é fundamental para quantificar os riscos observados no decurso das atividades realizadas.

**Tabela 5.4***Matriz da conjugação entre o NE e o ND - MARAT*

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

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2019).*

*Nota.* Cada interseção numérica representa um valor de NP, resultado da multiplicação entre NE e ND. Estes valores permitem classificar o risco em quatro níveis, de acordo com a seguinte escala:

As faixas de NP distribuem-se do seguinte modo:

1. 2 a 4 → baixo (B);
2. 6 a 8 → médio (M);
3. 10 a 20 → alto (A);
4. 24 a 40 → muito alto (MA).

Esta classificação permite hierarquizar os riscos identificados e orientar a definição de prioridades de intervenção.

A Tabela 5.5 apresenta a escala interpretativa associada aos valores NP obtidos com a aplicação do MARAT.

**Tabela 5.5***Significado dos níveis de probabilidade – MARAT*

Nível de Probabilidade	NP	Significado
Muito Alta (MA)	24 a 40	Situação deficitária com exposição continuada ou muito deficitária com exposição frequente; acidentes ocorrem com frequência.
Alta (A)	10 a 20	Situação deficitária com exposição frequente ou ocasional ou muito deficiente com exposição ocasional/espórádica; possibilidade alta de acidentes.
Média (M)	6 a 8	Situação deficitária com exposição esporádica ou melhorável com exposição continuada ou frequente; acidentes ocasionais.
Baixa (B)	2 a 4	Situação melhorável com exposição ocasional ou esporádica; acidentes improváveis, mas não impossíveis.

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2019).*

Apesar da designação de “Nível de Probabilidade (NP)”, o valor obtido representa, na prática, uma estimativa do risco, resultante da combinação entre a frequência de exposição e a gravidade das consequências. Esta escala é aplicada para classificar os riscos como de baixa, média, alta ou muito alta severidade, proporcionando uma visão objetiva do grau de risco associado à tarefa.

Importa sublinhar que os indicadores obtidos através desta metodologia têm um carácter essencialmente indicativo, conforme estabelecido na NTP 330 (INSST, 1993), devendo ser complementados (ou, sempre que existam critérios quantitativos mais robustos, mesmo substituídos) por estimativas mais precisas. Assim, nos casos em que se disponha de dados estatísticos de accidentalidade ou de outras informações que permitam aferir o risco real, recomenda-se o recurso a esses elementos e a sua confrontação, sempre que pertinente, com os resultados obtidos através do presente sistema de análise.

A Tabela 5.6 apresenta a escala de gravidade das consequências utilizadas no MARAT, categorizando os danos desde ligeiros até catastróficos.

**Tabela 5.6**

*Significado dos níveis de consequências – MARAT*

Nível de Consequências	NC	Significado	
		Danos pessoais	Danos materiais
Mortal ou Catastrófico (M)	100	Um morto pelo menos	Destruição total do sistema
Muito grave (MG)	60	Lesões graves que podem ser irreparáveis	Destruição parcial do sistema (recuperação custosa)
Grave (G)	25	Lesões com incapacidades laborais temporárias	Paragem obrigatória do processo para efetuar reparação
Leve (L)	10	Pequenas lesões que não requerem hospitalização	Reparável sem necessitar de paragem

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2019).*

O nível de consequências (NC) expressa a gravidade potencial dos danos pessoais e materiais que podem advir da concretização do risco, atribuindo-se deliberadamente um maior peso às lesões em pessoas face aos prejuízos materiais. Esta abordagem metodológica garante que, em igualdade de circunstâncias, a avaliação privilegia sempre o impacto sobre a integridade humana, estabelecendo assim uma hierarquia de prioridades fundamentada na severidade dos possíveis danos.

A tabela 5.7 mostra a matriz de risco que resulta da multiplicação entre os níveis de probabilidade (NP) e os níveis de consequências (NC), permitindo obter o nível de risco (NR).

**Tabela 5.7**

Conjugação entre o NC e o NP - MARAT

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

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2019).*

Esta tabela é aplicada em todas as tarefas analisadas e é determinante para categorizar os riscos e orientar a hierarquização das intervenções propostas no plano de ação.

Por fim, a Tabela 5.8 interpreta os valores de risco (NR), convertendo-se em níveis de intervenção, que indicam o grau de urgência com que se devem adotar medidas corretivas. Este sistema ajuda a priorizar os riscos mais graves, estabelecendo um plano de ação estruturado e justificado.

**Tabela 5.8**

Significado dos níveis de intervenção - MARAT

Nível de Intervenção	NR	Significado
I	600-4000	Situação Crítica.
II	150-500	Corrigir e adotar medidas de controlo.
III	40-120	Melhorar se possível; é conveniente justificar a intervenção e a sua rentabilidade.
IV	20	Não é necessário intervir, salvo se outra análise mais exigente o exigir.

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2019).*

O nível de risco (NR) é determinado pelo produto entre o nível de probabilidade (NP) e o nível de consequências (NC). A Tabela 5.8 apresenta a forma como são agrupados os níveis de risco, originando os correspondentes níveis de intervenção e respetivo significado.

Do ponto de vista da sua praticidade, o MARAT já foi comprovado em múltiplos setores de atividade. Em ambientes administrativos de um Instituto Público, por exemplo, foram

identificados vários riscos (ambiente térmico, luminosidade e ergonomia) e definidas recomendações formativas e preventivas (Gomes, 2023). Na indústria corticeira, mapeou-se o processo de trituração e manuseio de cargas e mitigaram-se riscos críticos (Silva, 2024). Já na construção civil, a integração do MARAT com ferramentas BIM (Building Information Modeling) permitiu categorizar os riscos em diferentes fases do projeto, reforçando a comunicação entre os diversos intervenientes (Castelo Branco, 2022).

Em síntese, o MARAT adapta a estrutura da NTP 330 à realidade portuguesa e recorre a ferramentas simples, como escalas e questionários, resultando num processo de avaliação de riscos direto, de fácil compreensão e ajustável a diferentes contextos laborais (Santos et al., 2019).

### 5.2.2. Método da Equação de NIOSH revisto

O método da equação de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) constitui desde 1981, uma ferramenta de referência no que concerne à avaliação de riscos associados ao manuseamento de cargas no local de trabalho (NIOSH, 1981). Posteriormente, revista em 1994, continua a manter-se como o principal método para a avaliação do levantamento manual de cargas, tendo apenas sofrido atualizações e correções editoriais (NIOSH, 1994/2021). Importa referir que, do ponto de vista matemático, a equação de NIOSH gera exclusivamente resultados positivos, uma vez que todos os seus parâmetros correspondem a grandezas reais não negativas.

De uma forma geral, esta metodologia baseia-se em dois indicadores fundamentais:

- *Recommended Weight Limit* (RWL), que determina o peso recomendado a manusear em condições ideais, ou seja, Peso Limite Recomendável (PLR).
- *Lifting Index* (LI), isto é, Índice de Levantamento (IL), que avalia o nível de risco inerente a cada tarefa de levantamento (NIOSH, 1994/2021).

Assim, para calcular o PLR consideram-se seis fatores (conhecidos como multiplicadores), cada um relativo a uma variável específica do levantamento:

- Multiplicador Horizontal (MH): distância horizontal entre o tronco e a carga (H);
- Multiplicador Vertical (MV): altura das mãos em relação ao piso (V);
- Multiplicador de Distância (MD): amplitude vertical do movimento (D);
- Multiplicador de Assimetria (MA): ângulo de torção do tronco (A);
- Multiplicador de Frequência (MF): frequência de elevação (F) e duração total de trabalho;
- Multiplicador de Pega (MP): qualidade da pega do objeto (boa, regular, má).

A fórmula para o cálculo do PLR é:

$$PLR = CC \times MH \times MV \times MD \times MA \times MF \times MP$$

Em que a carga constante (CC), corresponde a 23 kg, de acordo com a versão de 1994 (mantida em 2021). Sendo o PLR (Peso Limite Recomendável) expresso em quilogramas.

Para determinar o nível de risco, calcula-se o Índice de Levantamento (IL), definido como:

$$IL = \frac{L}{PLR}$$

Onde L representa o peso real do objeto. Se IL exceder 1,0 então há um risco acrescido de lesões musculoesqueléticas, sendo necessárias intervenções ergonômicas (NIOSH, 1994/2021).

De seguida, para melhor compreender a aplicação prática do método vão ser apresentadas tabelas de exemplo que indicam os valores dos multiplicadores.

Estes fatores são determinados de acordo com a distância horizontal, altura de levantamento, amplitude vertical, ângulo de torção, frequência/duração de trabalho e qualidade da pega, respetivamente.

A Tabela 5.9 descreve os valores atribuídos ao multiplicador horizontal (MH), um dos componentes fundamentais da equação de NIOSH.

### Tabela 5.9

#### *Multiplicador Horizontal (MH) - NIOSH*

<b>Distância Horizontal (H)</b>	<b>MH</b>
≤ 25 cm	1,00
30 cm	0,83
40 cm	0,63
50 cm	0,50
63 cm	0,40
> 63 cm	0,00

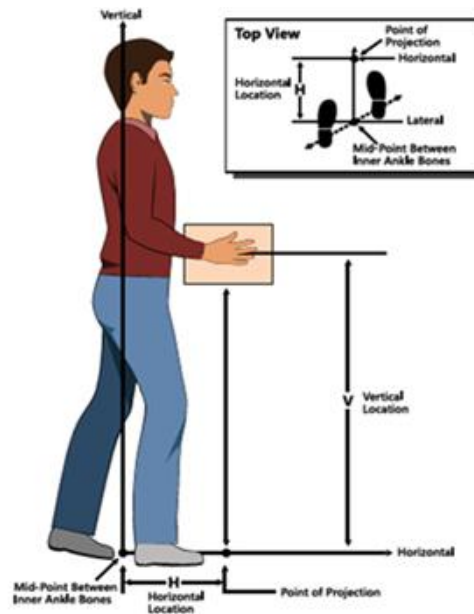
*Nota. Adaptado de NIOSH (1994/2021).*

Este multiplicador corresponde à distância horizontal (H) e pode ser calculado através da expressão  $MH = \frac{25}{H}$  e corresponde à distância horizontal entre as mãos e a linha vertical que passa pelos tornozelos no início do levantamento.

A figura 5.2 representa graficamente a posição exata das mãos durante o levantamento manual de cargas. Esta ilustração auxilia a compreensão do cálculo do multiplicador horizontal no método da equação de NIOSH, facilitando a aplicação dos conceitos ergonômicos.

**Figura 5.2**

*Representação gráfica da colocação das mãos - NIOSH*



*Nota. Retirado de NIOSH (1994/2021).*

*Nota.* Se H ultrapassar 63 cm, o MH assume o valor 0, porque a carga fica demasiadamente afastada do corpo.

A Tabela 5.10 define o multiplicador vertical (MV), correspondente à altura das mãos no início do levantamento.

**Tabela 5.10**

*Multiplicador Vertical (MV) – NIOSH*

Altura das Mãos (V)	MV
0 cm (piso)	0,78
30 cm	0,87
60 cm	0,96
75 cm (altura ideal)	1,00
130 cm	0,84
175 cm	0,70
> 175 cm	0,00

*Nota. Adaptado de NIOSH (1994/2021).*

O MV, corresponde ao multiplicador de distância vertical (V) das mãos em relação ao solo no início da elevação da carga (Figura 1). É calculado pela seguinte expressão:

$$MV = 1 - 0.003 \times |V - 75|$$

Este fator reflete o efeito da altura das mãos sobre a capacidade de levantamento, sendo sempre calculado com base no desvio absoluto em relação aos 75 cm, a fim de garantir um valor positivo que represente o afastamento efetivo desta altura de referência.

A altura de 75 cm é considerada a posição ideal, correspondendo ao valor máximo de  $MV = 1,00$ . O afastamento desta posição ideal reduz o valor de MV, o que implica uma redução na capacidade segura de levantamento e, conseqüentemente, um aumento do risco de lesões na região lombar. Quando o desvio é muito elevado (por exemplo, acima de 175 cm), o valor de MV pode chegar a 0,00, indicando que a tarefa excede o limite recomendado pela equação de levantamento da NIOSH, aumentando substancialmente o risco de ocorrência de lesões.

A Tabela 5.11 apresenta valores atribuídos ao multiplicador de distância (MD), que quantifica o esforço adicional necessário para movimentar cargas ao longo de diferentes alturas.

**Tabela 5.11**

*Multiplicador de Distância (MD) – NIOSH*

<b>Distância Vertical (D)</b>	<b>MD</b>
≤25 cm	1,00
70 cm	0,88
130 cm	0,86
>175 cm	0,00

*Nota. Adaptado de NIOSH (1994/2021).*

O MD ajusta o peso máximo recomendado em função da distância vertical percorrida pela carga, sendo calculado pela expressão  $MD = 0,82 + \left(\frac{4,5}{D}\right)$ .

*Nota.* Para distâncias inferiores a 25 cm, adota-se  $MD = 1,00$ . O MD diminui progressivamente com o aumento da distância, refletindo o acréscimo do esforço físico exigido na movimentação da carga.

A Tabela 5.12 define o multiplicador de assimetria (MA), indicador fundamental para analisar os efeitos das rotações do tronco durante o levantamento de cargas

**Tabela 5.12**

Multiplicador de Assimetria (MA) – NIOSH

Ângulo de Torção (A)	MA
0°	1,00
30°	0,90
45°	0,86
135°	0,57
> 135°	0,00

Nota. Adaptado de NIOSH (1994/2021).

O multiplicador de assimetria (A) ou rotação do corpo, pode ser calculado usando a seguinte equação

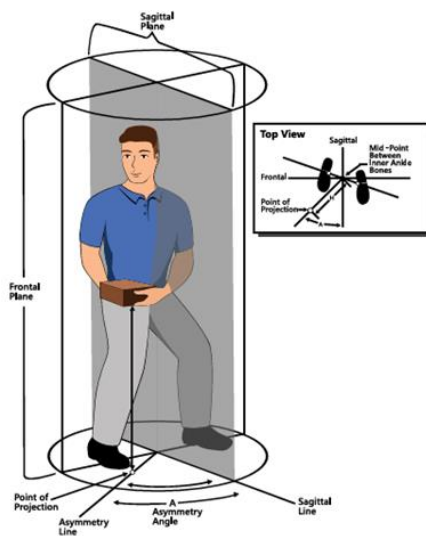
$$MA = 1 - (0,0032 \times A)$$

O multiplicador de assimetria ajusta o peso limite recomendado (PLR) em função do grau de rotação do tronco durante o levantamento da carga, reduzindo progressivamente o valor à medida que o desvio lateral aumenta. O MA assume o valor máximo de 1,00 para levantamentos frontais (0°) e desce gradualmente até aproximadamente 0,57 aos 135°, sendo considerado nulo para ângulos superiores, por representar um risco ergonômico elevado.

A Figura 5.3, apresentada de seguida, ilustra o ângulo de assimetria do tronco durante a tarefa de levantamento, um elemento crucial na avaliação do risco de lesão lombar. Este parâmetro integra a equação de levantamento da NIOSH e permite estimar com maior precisão o grau de rotação do tronco no manuseamento de cargas.

**Figura 5.3**

Representação gráfica do ângulo de assimetria - NIOSH



Nota. Retirado de NIOSH (1994/2021).

A Tabela 5.13 associa a duração da tarefa à frequência de levantamentos, influenciando o valor do multiplicador de frequência (MF).

### Tabela 5.13

#### *Classificação do MF em função da duração de trabalho – NIOSH*

Duração de Trabalho	Intervalo (horas)	Tendência do MF
Curta Duração	Até 1 hora	Maior (o corpo recupera mais facilmente)
Duração Moderada	1 a 2 horas	Intermédio
Longa Duração	2 a 8 horas	Menor (exposição prolongada → maior fadiga)

*Nota. Adaptado de NIOSH (1994/2021).*

O multiplicador de frequência (MF) depende de três variáveis: o número de levantamentos por minuto (F), a altura das mãos (V) e a duração da tarefa (D), esta última dividida em três categorias, conforme apresentado na Tabela 5.13.

A Tabela 5.14, apresentada sob a forma gráfica, sistematiza os multiplicadores de frequência aplicáveis à metodologia NIOSH, considerando simultaneamente a duração do trabalho e a frequência dos levantamentos por minuto. Este recurso permite uma aplicação prática e direta da equação de levantamento e reforça a análise ergonômica do risco de lesão associada ao manuseamento manual de cargas (NIOSH, 1994/2021).

### Tabela 5.14

#### *Tabela do multiplicador de frequência (MF) - NIOSH*

Frequência de Levantamentos /minuto (F)	Duração do Trabalho					
	≤ 1 Hora		> 1 e ≤ 2 Horas		> 2 e ≤ 8 Horas	
	V<30'	V>30'	V<30'	V>30'	V<30'	V>30'
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Os Valores de V estão representados em polegadas

*Nota. Retirado de NIOSH (1994/2021).*

*Nota.* Os valores representados na tabela encontram-se expressos em polegadas. Para efeitos de conversão, considera-se que 30 polegadas correspondem aproximadamente a 75 centímetros,

A Tabela 5.15 especifica os valores do multiplicador de pega (MP) com base na qualidade da preensão dos objetos.

**Tabela 5.15**

*Multiplicador da pega (MP) – NIOSH*

Qualidade da Pega	Altura (V) ≤ 75 cm	Altura (V) > 75 cm
Boa	1,00	1,00
Regular	0,95	1,00
Má	0,90	0,90

*Nota. Adaptado de NIOSH (1994/2021).*

Pegas Consideradas insatisfatórias (sem alças, superfícies escorregadias, etc.) reduzem o MP. Quando a altura de levantamento excede 75 cm, podem ser necessários ajustes adicionais. Estas circunstâncias sublinham a importância de normalizar as embalagens e fornecer auxiliares de preensão adequados aos trabalhadores.

A Tabela 5.16 interpreta os valores do Índice de Levantamento (IL), obtidos através da equação de NIOSH que possibilita avaliar se a tarefa em análise se encontra dentro de limites aceitáveis ou se requer ajustes para prevenir a ocorrência de LMERT (NIOSH, 1994/2021).

**Tabela 5.16**

*Nível de risco consoante o IL - NIOSH*

Índice de Levantamento (IL)	Nível de Risco
≤ 1	Sem Risco
> 1	Risco Acrescido

*Nota. Adaptado de NIOSH (1994/2021).*

A interpretação dos resultados obtidos através da aplicação da Equação Revista de NIOSH para Levantamento (NIOSH, 1994/2021; Waters et al., 1993) baseia-se, habitualmente, no Índice de Levantamento (IL), que representa a relação entre o peso efetivamente levantado e o Peso Limite Recomendado (PLR). De acordo com o método, um  $IL \leq 1$  indica uma situação em que praticamente toda a população saudável poderá executar a tarefa com um risco reduzido de lesão lombar. Por outro lado, um  $IL > 1$  traduz um risco acrescido, devendo justificar a

implementação de medidas preventivas ou a reavaliação do posto de trabalho (NIOSH, 1994/2021).

Embora alguns autores e especialistas em ergonomia proponham subdivisões adicionais do risco, como as categorias de “risco moderado” ou “risco elevado”, com base na magnitude do IL (por exemplo, valores superiores a 3), essas classificações não se encontram formalmente definidas no método NIOSH original, que não contempla intervalos quantitativos suplementares (Waters et al., 1993; NIOSH, 1994/2021).

Neste trabalho, optou-se por uma interpretação simplificada e estritamente alinhada com a tabela adaptada do manual oficial da Equação Revista de NIOSH, classificando as tarefas avaliadas em apenas duas categorias: “Sem Risco” ( $IL \leq 1$ ) e “Risco Acrescido” ( $IL > 1$ ). Esta abordagem permite uma análise clara, objetiva e metodologicamente consistente das condições observadas.

### 5.2.3. Método William T. Fine

O método Fine caracteriza-se por uma abordagem semi-quantitativa à análise de riscos, baseando-se em fórmulas que combinam a avaliação da eficácia no controlo dos perigos com a justificação económica dos investimentos, proporcionando um suporte estruturado para decisões estratégicas em matéria de prevenção (Freitas, 2022). Desenvolvido por Fine, o método combina três fatores: gravidade do risco, frequência de exposição e probabilidade de ocorrência. A fórmula de cálculo gera um índice que auxilia na priorização de ações corretivas com base na sua urgência e viabilidade económica (Santos et al., 2018).

O cálculo do índice de Risco (R) no método de Fine é definido pela fórmula:

$$R = Fc \times Fe \times Fp$$

Em que:

- Fc (Fator de Consequência), expressa a severidade do evento (danos corporais e/ou materiais);
- Fe (Fator de Exposição), caracteriza a frequência com que a situação ocorre;
- Fp (Fator de Probabilidade), avalia a probabilidade de uma vez iniciada a sequência de um acontecimento, ele culminar efetivamente no acidente.

Para melhor contextualização deste método apresentam-se as seguintes tabelas.

A Tabela 5.17 apresenta a classificação da severidade ou consequência do risco com uma ênfase particular nos danos materiais e nas implicações económicas associadas, sendo adequada para uma leitura mais orientada para o impacto financeiro e para a continuidade da atividade organizacional. Apesar de incluir a componente de danos corporais, o seu foco principal reside na quantificação económica dos prejuízos potenciais.

**Tabela 5.17***Grau de severidade ou de consequência - Fine*

<b>Grau de severidade ou de consequência</b>		
<b>Danos Corporais</b>	<b>Danos materiais</b>	<b>Valor</b>
Numerosas mortes	Danos superiores a 1.000.000 € e quebras importantes na atividade	100
Várias mortes	500.000 € a 1.000.000 €	50
Morte	100.000 € a 500.000 €	25
Lesões graves, amputações, invalidez permanente	1.000 € a 100.000 €	15
Incapacidades temporárias	Até 1.000 €	5
Ferimentos ligeiros	Pequenos danos	1

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2018).*

Por sua vez, a Tabela 5.18 apresenta o fator consequência (Fc) tal como operacionalizado no método de William T. Fine, com maior enfoque na gravidade dos danos pessoais. Esta abordagem privilegia a leitura clínica e ergonómica do risco, nomeadamente no que diz respeito às consequências para a saúde dos trabalhadores, ainda que continue a considerar os danos materiais.

**Tabela 5.18***Fator de consequência (Fc) - Fine*

<b>Fator consequência (Fc)</b>		
<b>Danos Corporais</b>	<b>Danos Materiais</b>	<b>Valor</b>
Catástrofe	Elevado n.º de mortes; grandes perdas	100
Várias mortes	Perdas entre 5.000 € e 1.000.000 €	50
Uma morte	Acidente mortal; perdas entre 100.000 € e 500.000 €	25
Lesões graves	Incapacidade permanente; perdas entre 1.000 € e 100.000 €	15
Lesões com CIT	Incapacidade Temporária; perdas inferiores a 1.000 €	5
Pequenas feridas	Lesões ligeiras	1

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2018).*

Ambas as tabelas estão referidas na Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional (Santos et al., 2018) como válidas para a aplicação do método Fine, podendo ser utilizadas em função do foco pretendido. No presente estudo, optou-se pela Tabela 5.18, por proporcionar uma leitura mais centrada na gravidade dos danos pessoais, o que se revelou mais adequado ao contexto específico das tarefas avaliadas no BAA.

A Tabela 5.19 define o fator exposição (Fe), que avalia com que frequência os trabalhadores estão expostos à situação de risco no ambiente de trabalho.

**Tabela 5.19**

*Fator de exposição (Fe) - Fine*

<b>Fator de exposição (Fe)</b>	
<b>Frequência da ocorrência da situação de risco</b>	<b>Valor</b>
Várias vezes ao dia	10
Frequentemente	6
1x/ semana a 1x/ mês	3
1x/ mês a 1x/ ano	2
Raramente (mas já aconteceu)	1
Remotamente possível	0,5

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2018).*

Este fator representa a frequência com que a situação perigosa ocorre ou se repete no ambiente de trabalho.

A Tabela 5.20 descreve o fator probabilidade (Fp), que estima a probabilidade de o risco identificado vir a concretizar-se num acidente ou dano efetivo.

**Tabela 5.20**

*Fator de Probabilidade (Fp) - Fine*

<b>Fator de probabilidade (Fp)</b>	
<b>Probabilidade da sequência de acontecimentos incluindo as consequências</b>	<b>Valor</b>
Resultado mais provável se a situação inicial de risco ocorrer	10
Probabilidade de 50%	6
Remotamente possível (já aconteceu)	3
Rara	1
Extremamente rara	0,5
Praticamente impossível	0,1

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2018).*

O fator de probabilidade expressa a possibilidade de que, uma vez presente a condição inicial de risco, o acidente venha efetivamente a ocorrer.

A Tabela 5.21 interpreta o valor final do índice de risco (R) calculado através da equação de Fine. Esta classificação orienta a definição da urgência das intervenções, servindo de suporte

técnico à tomada de decisão, especialmente em tarefas com grande impacto operacional e risco crítico.

**Tabela 5.21**

*Grau de Perigosidade (Índice de Risco) – Fine*

GRAU DE PERIGOSIDADE		
Risco	Classificação	Medidas
≥ 400	Grave, iminente	Suspensão imediata da atividade perigosa
200 - 400	Alta	Correção imediata
70 - 200	Notável	Correção logo que possível
20 - 70	Moderada	Deve ser eliminada, mas não é uma emergência
< 20	Aceitável	Situação a manter

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2018).*

A equação base do método é:

$$R = Fc \times Fe \times Fp$$

A partir do valor de  $R$  obtido, define-se a necessidade e urgência de ações corretivas.

A Tabela 5.22 apresenta os valores estimados para o fator de custo (FC) das medidas corretivas, permitindo avaliar a viabilidade económica das intervenções propostas. Esta análise assegura que as soluções recomendadas são eficazes e sustentáveis face aos recursos disponíveis.

**Tabela 5.22**

*Fator de Custo (FC) – Fine*

Fator de Custo	
Custo da ação corretiva	Valor
2.500 €	10
1.250 € a 2.500 €	6
675 € a 1.250 €	4
335 € a 675 €	3
150 € a 335 €	2
75 € a 150 €	1
< 75 €	0,5

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2018).*

A Tabela 5.23 introduz o conceito grau de correção (GC), que mede a eficácia esperada de uma medida preventiva ou corretiva. Este parâmetro permite quantificar o retorno funcional da ação proposta, atribuindo maior prioridade às intervenções que eliminam ou reduzem substancialmente o risco.

**Tabela 5.23**

*Grau de Correção (GC) – Método William T. Fine*

GRAU DE CORREÇÃO	
Diminuição do risco por aplicação da medida corretiva	Valor
Risco totalmente eliminado	1
Diminuição em pelo menos 75%	2
50% a 75%	3
25% a 50%	4
Menos de 25%	6

*Nota. Adaptado de Santos et al. (2018).*

*Nota.* Tal como o fator de custo, este parâmetro integra a justificação económico-técnica da intervenção, ponderando a eficácia relativa das medidas propostas.

Deste modo, ao combinar o valor do risco (R) com o fator de custo (FC) e o grau de correção (GC), aplica-se a fórmula de justificação:

$$J = \frac{Fc \times Fe \times Fp}{FC \times GC}$$

Este valor, o grau de justificação (J), permite aferir a prioridade de implementação de uma medida, considerando a severidade do risco, a frequência de exposição e a viabilidade económica da solução.

Conforme os critérios definidos na metodologia, os seguintes intervalos orientam a tomada de decisão:

- $J > 20$ : suspensão imediata da atividade;
- $J$  entre 10 e 20: correção imediata;
- $J < 10$ : correção recomendada a muito curto prazo.

No âmbito do presente estudo, estabeleceu-se que um valor de J superior a 10 constitui o limiar mínimo para a implementação de medidas corretivas, independentemente do impacto económico envolvido. Deste modo, assegura-se que quanto maior o valor de J, maior será a prioridade e a urgência atribuídas à execução da medida. Esta adaptação visa adequar o método Fine às especificidades do Banco Alimentar do Algarve, garantindo elevados padrões de prevenção e segurança no contexto das suas operações.

Importa ainda salientar que, conforme preconizado na Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional (Santos et al., 2018), são disponibilizadas duas versões para a avaliação da severidade dos danos (o “Grau de Severidade ou Consequência” e o “Fator Consequência”) as quais podem ser utilizadas de forma alternativa, consoante o nível de detalhe ou clareza

pretendida. Por sua vez, Freitas (2022) apresenta um quadro único designado “Consequências dos Acidentes”, que, embora com um formato gráfico diferente, representa os mesmos fundamentos conceptuais. Torna-se, assim, evidente que podem existir diferentes formas de apresentação do método, sendo essencial garantir coerência interna e fidelidade às fontes metodológicas utilizadas.

A utilização articulada dos três métodos (MARAT, NIOSH e Fine) foi planeada de forma sequencial e adaptada às particularidades do contexto operacional do Banco Alimentar do Algarve.

Inicialmente, recorreu-se ao método MARAT, para uma identificação sistemática e semi-quantitativa dos riscos por tarefa e por posto de trabalho. Esta aplicação baseou-se na observação direta, em listas de verificação e na análise de fluxos operacionais nas unidades de Faro e Portimão.

Seguidamente, aplicou-se a Equação Revista de NIOSH nas tarefas com presença significativa de movimentação manual de cargas, nomeadamente nas atividades de descarga, triagem e preparação de cabazes. Os dados recolhidos *in loco* (distâncias, frequências, posturas, pesos) foram utilizados para calcular o Índice de Levantamento (IL), permitindo aferir o nível de risco ergonómico associado.

Por fim, foi aplicado o método de Fine, que possibilitou a justificação económico-técnica das medidas corretivas propostas. Esta etapa foi fundamental para estabelecer prioridades de intervenção, tendo em conta a gravidade dos riscos, a frequência de exposição e a viabilidade das soluções.

A articulação entre os três instrumentos metodológicos permitiu uma avaliação integrada e progressiva do risco ocupacional, desde a sua identificação preliminar até à fundamentação técnica e económica das medidas preventivas a implementar.

### **5.3. Critérios de quantificação operacional dos termos qualitativos MARAT e Fine**

Tanto o método MARAT como o método de Fine recorrem, nas suas formulações originais, a escalas baseadas em descritores qualitativos, como “frequente”, “ocasional”, “muito grave” ou “raro”. Embora amplamente utilizados na prática profissional, estes termos podem gerar variabilidade na sua aplicação se não forem devidamente normalizados.

A definição de critérios objetivos para estes descritores representa um passo fundamental na padronização da aplicação dos métodos de avaliação de riscos. Esta abordagem visou mitigar a variabilidade interpretativa associada ao julgamento do avaliador e garantir maior fiabilidade, coerência e reprodutibilidade nos resultados obtidos.

Para assegurar uma aplicação mais rigorosa e sistemática, procedeu-se à padronização interna da interpretação dos termos, com base em referências técnico-científicas relevantes (Freitas, 2022; Santos et al., 2018, 2019), em normas ergonómicas reconhecidas internacionalmente (International Organization for Standardization [ISO] 11228-1:2021; ISO 11226:2000) e nas boas práticas de segurança preconizadas por organismos especializados (EU-OSHA, 2021; ACT, 2020). Esta definição teve igualmente em conta a realidade operacional do Banco Alimentar do Algarve, considerando as características das tarefas, a composição da força de trabalho e a duração média efetiva das atividades.

Assim, para cada termo utilizado nos fatores de exposição, deficiência, consequência e probabilidade, foram estabelecidos critérios operacionais concretos, definidos com base em dados observacionais, frequência de ocorrência, tempo de exposição e severidade potencial. Esta abordagem teve como objetivo minimizar a subjetividade e assegurar uma avaliação homogénea e tecnicamente fundamentada dos riscos.

No que respeita à Equação Revista de NIOSH, não se revelou necessária qualquer adaptação, tendo sido aplicada integralmente na sua forma original, conforme descrita no manual oficial elaborado por Waters, Putz-Anderson e Garg (1994/2021).

As tabelas seguintes apresentam a correspondência adotada para os principais fatores dos métodos MARAT e Fine, conforme aplicados na presente análise.

### **5.3.1. MARAT - Critérios operacionais de quantificação**

Para a aplicação do MARAT ao contexto específico do BAA, optou-se por manter a estrutura fundamental do método conforme descrito pela Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional (Santos et al., 2019), nomeadamente as tabelas de interpretação dos resultados, da hierarquização dos riscos e do nível de probabilidade. No entanto, foram personalizados alguns parâmetros-chave para garantir maior realismo e adequação à realidade observada nas instalações de Faro e Portimão.

As Tabelas 5.24 a 5.26 apresentam ajustes aplicados aos parâmetros Nível de Exposição, Nível de Deficiência e Nível de Consequência, com base nas observações diretas realizadas durante o trabalho de campo. Estas adaptações asseguram que os critérios utilizados refletem com maior precisão a frequência real de exposição aos riscos, a eficácia das medidas preventivas existentes, as consequências potenciais e a probabilidade de ocorrência no contexto operacional, do BAA. Importa sublinhar que estes ajustes não comprometem a integridade metodológica do MARAT. Mantendo-se a sua essência e fundamentação original.

A Tabela 5.24 adequa o nível de exposição ao contexto operacional do BAA.

**Tabela 5.24***Nível de Exposição (NE) ajustado ao BAA - MARAT*

Nível	Termo qualitativo	Critério ajustado (BAA)
4	Contínua	A tarefa é realizada diariamente durante > 3 horas/dia, seja em blocos contínuos ou repetidos ao longo do turno. Se > 4h são consideradas críticas do ponto de vista ergonómico.
3	Frequente	Realizada, diariamente, entre 1 e 3 horas/dia, com repetição regular durante o turno.
2	Ocasional	Ocorre entre 30 minutos e 1 hora, sem sistematização.
1	Esporádica	Executada por menos de 30 minutos/dia, de forma pontual ou excepcional.

A Tabela 5.25 ajusta o nível de deficiência (ND) do MARAT à realidade observada nas instalações do BAA, tendo em conta a eficácia (ou ausência) das medidas preventivas existentes.

**Tabela 5.25***Nível de Deficiência (ND) ajustado ao BAA - MARAT*

Nível	Termo qualitativo	Critério ajustado (BAA)
10	Muito Deficiente	Ausência total de medidas preventivas. Situação de risco evidente, recorrente e não controlada.
6	Deficiente	Medidas existentes, mas ineficazes, incompletas ou desadequadas. Risco mantido.
2	Melhorável	Medidas razoavelmente eficazes, mas com margem clara de melhoria. Controlo parcial do risco.
(-)	Aceitável (não pontuado)	Situação bem controlada e com boas práticas implementadas. Não atribuída pontuação.

A Tabela 5.26 adapta o parâmetro NC – nível de consequência às realidades operacionais específicas do BAA, classificando os efeitos potenciais de cada risco de forma mais realista e contextualizada.

**Tabela 5.26***Nível de Consequência (NC) ajustado ao BAA - MARAT*

Valor	Termo qualitativo	Critério ajustado (BAA)
100	Mortal/Catastrófica	Possibilidade de morte, amputação ou destruição total do equipamento essencial.
60	Muito Grave	Lesões permanentes com perda funcional significativa. Hospitalização prolongada.
25	Grave	Lesões com incapacidade temporária ou necessidade de reabilitação prolongada.
10	Leve	Lesões ligeiras, sem incapacidade prolongada. Ex.: pequenas lacerações

### 5.3.2. William T. Fine – Critérios operacionais de quantificação

À semelhança do procedimento adotado com o MARAT e para manter a coerência na avaliação, optou-se por preservar os parâmetros estruturais originais do método. No entanto, foram ajustados alguns critérios operacionais, mantiveram-se os parâmetros relativos ao grau de perigosidade, fator custo e grau de correção.

As Tabela 5.27 a 5.29 apresentam os critérios, adaptados para os fatores probabilidade (Fp), exposição (Fe) e consequência (Fc). Estes ajustes permitiram uma análise mais realista e contextualizada dos riscos, reforçando a fidelidade à prática operacional sem desvirtuar o método.

A Tabela 5.27 apresenta do fator de probabilidade ajustado ao contexto em que opera o BAA.

**Tabela 5.27***Fator de probabilidade (Fp) ajustado ao BAA - Fine*

Valor	Termo qualitativo	Critério ajustado (BAA)
10	Muito Provável	Ocorre em quase todas as circunstâncias se o perigo estiver presente.
6	Possível	Probabilidade significativa de ocorrer 2 a 12 vezes/ano).
3	Pouco Provável	Remotamente possível, já ocorreu raramente.
1	Muito Rara	Improvável com ocorrência excepcional.
0,5	Extremamente Rara	Nunca ocorreu, mas teoricamente possível.
0,1	Quase Impossível	Praticamente impossível de ocorrer.

A Tabela 5.28 estabelece o fator frequência de exposição (Fe) com base nos ritmos reais de trabalho observados no BAA. Atribuindo valores diferenciados conforme a intensidade das tarefas, esta tabela é decisiva para a análise comparativa entre os postos de trabalho de Faro e Portimão, ajudando a identificar os contextos de exposição mais contínua e crítica.

**Tabela 5.28**

*Fator de exposição (Fe) ajustado ao BAA - Fine*

Valor	Termo qualitativo	Critério ajustado (BAA)
10	Contínua	Exposição diária prolongada (>4 horas/dias). Considerada crítica do ponto de vista ergonómica.
6	Frequente	Exposição regular (1 e < 4 horas/dia). Com impacto recorrente.
3	Ocasional	Exposição entre 15 minutos e < 1 hora/dia.
2	Pouco Frequente	Exposição rara com duração entre 1 e 15 minutos.
1	Rara	Exposição muito rara, eventual, inferior a 1 minuto.
0,5	Remota	Exposição apenas teórica, sem registo prático.

A tabela 5.29 sintetiza a severidade das consequências (Fc) para cada risco identificado, considerando o impacto potencial nas pessoas e nos equipamentos.

**Tabela 5.29**

*Fator consequência (Fc) ajustado ao BAA - Fine*

Valor	Termo qualitativo	Critério ajustado (BAA)
100	Catástrofe	Múltiplas mortes ou destruição total. Perdas superiores a 1.000.000€.
50	Várias mortes	Acidente com múltiplos óbitos. Perdas entre 500.000€ e 1.000.000€.
25	Morte (fatal)	Acidente com um óbito. Perdas entre 100.000€ e 500.000€.
15	Lesões Graves	Incapacidade permanente, hospitalização prolongada. Perdas entre 1.000€ e 100.000€.
5	Incapacidade Temporária	Lesões com afastamento. Danos materiais < 1.000€.
1	Lesões ligeiras	Ferimentos sem afastamento. Danos < 500€.

No presente estudo, estabeleceu-se que um valor de J superior a 10 constitui o limiar mínimo para justificar a implementação de medidas corretivas, sendo a urgência de execução proporcional ao valor obtido:

- $J \geq 20$  – prioridade elevada (implementação imediata);
- $15 \leq J < 20$  – prioridade alta (correção célere)
- $10 \leq J < 15$  – prioridade significativa (correção programada com urgência).

Adicionalmente, o Fator de Custo (FC) foi fixado no valor 6, correspondente a intervenções com custos estimados entre 1.250 € e 2.500 €, conforme a tabela do método Fine (RPSO, 2018). Esta definição baseou-se numa pesquisa exploratória de mercado em catálogos e plataformas especializadas do setor, sem recurso a orçamentos formais. Esta abordagem permitiu garantir a adaptação realista do método, assegurando a proporcionalidade entre o custo estimado das intervenções e os benefícios esperados em termos de redução efetiva do risco.

#### **5.4. Processo de recolha de dados**

O processo de recolha e sistematização dos dados apresentados teve por base o trabalho de campo realizado nas instalações do Banco Alimentar do Algarve. A informação foi obtida através da observação direta das atividades desenvolvidas, da análise dos fluxos logísticos e do levantamento das condições de trabalho nos diferentes postos, com recurso a visitas técnicas realizadas às unidades de Faro e Portimão.

A caracterização detalhada das tarefas e respetivos postos permitiu identificar um conjunto diversificado de riscos ocupacionais, resultantes da interação entre as exigências físicas das atividades, os equipamentos utilizados, a organização do espaço e a ausência de determinadas condições técnicas.

Com o objetivo de sistematizar essa informação, apresenta-se de seguida uma descrição sucinta das principais tarefas realizadas, acompanhada de quadros-síntese que agrupam os riscos por tipologia, facilitando a posterior aplicação das metodologias de avaliação e a definição de medidas de controlo.

## 6. APLICAÇÃO DOS MÉTODOS MARAT, NIOSH E WILLIAM T. FINE

Apresenta-se neste capítulo a análise integrada do BAA, baseada na aplicação sequencial dos métodos MARAT, NIOSH e Fine.

### 6.1. Avaliação preliminar dos riscos com o método MARAT

O objetivo desta fase foi definir, de forma estruturada, os Níveis de Intervenção (NI), a partir da combinação entre o Nível de Exposição (NE), o Nível de Deficiência (ND), o Nível de Probabilidade (NP) e o Nível de Consequência (NC), resultando no Nível de Risco (NR). A interpretação do NI orienta as prioridades de atuação e fundamenta a seleção dos métodos subsequentes, nomeadamente a Equação Revista de NIOSH e o método de Fine.

#### 6.1.1. Aplicação do MARAT – Banco Alimentar do Algarve, unidade de Faro

A Figura 6.1 apresenta o plano geral do acesso principal às instalações do Banco Alimentar do Algarve, unidade de Faro, localizadas numa zona habitacional da cidade. Importa salientar que estas infraestruturas foram originalmente projetadas para funcionar como garagem, facto que condiciona algumas das suas características arquitetónicas e funcionais atuais.

### Figura 6.1

*Entrada principal de acesso ao armazém, da unidade de Faro*



#### 6.1.1.1. Descarga dos alimentos, unidade de Faro

A Figura 6.2 documenta o espaço exterior onde se realiza a descarga de alimentos na unidade de Faro do Banco Alimentar do Algarve.

## Figura 6.2

### *Zona de descarga, unidade de Faro*



A descarga dos alimentos ocorre diariamente, com a chegada de viaturas provenientes de doações, supermercados, campanhas de recolha, produtores e de outros bancos alimentares.

A inexistência de um cais de descarga obriga à realização da operação na via pública, sobre o passeio, num espaço partilhado com peões, viaturas e outros transeuntes. O BAA recorre à utilização de baias metálicas para tentar delimitar a área de operação e separar a atividade logística dos restantes utilizadores da via pública. Esta configuração implica que a atividade tenha de ser constantemente ajustada às condições do espaço exterior, à circulação envolvente e às condições climáticas.

O processo de descarga varia consoante o tipo de viatura e a organização da carga. Nos veículos pesados, com mercadoria paletizada, os colaboradores utilizam o empilhador para retirar as paletes, colocá-las no solo e transportá-las até à zona de receção, onde são pesadas e registadas. Quando se trata de viaturas ligeiras, em que os produtos são frequentemente transportados de forma menos estruturada (a granel), o processo de descarga assume um carácter mais adaptativo.

Importa referir que os motoristas participam ativamente nas operações, efetuando a movimentação de volumes no interior das viaturas, muitas vezes de forma manual ou com recurso a porta-paletes. Esta interação entre trabalhadores e motoristas eleva a complexidade operacional, sobretudo em áreas não preparadas para atividade logística. Para colmatar a ausência de um cais de descarga, os trabalhadores posicionam previamente várias paletes junto à viatura e iniciam a operação puxando ou arrastando-as para o solo. Só após essa preparação é realizada a descarga manual dos produtos.

Uma vez concluída a descarga, a mercadoria é transportada para a zona de triagem, onde é separada por categorias, pesada, registada e armazenada.

Estas tarefas implicam transições frequentes entre alturas distintas, nomeadamente entre o nível da caixa da viatura e o solo, exigindo dos colaboradores flexões acentuadas do tronco, torções assimétricas e o uso frequente de ambas as mãos em condições de preensão reduzida (pegas más). A movimentação dos volumes ocorre frequentemente sobre superfícies irregulares, sem delimitação formal da zona de trabalho, o que favorece a adoção de posturas instáveis e ergonomicamente desfavoráveis, com risco acrescido de sobrecarga física.

A heterogeneidade dos volumes, a organização informal da carga e as manobras de deslocação e posicionamento das paletes no pavimento exterior exigem uma constante adaptação à situação. A execução destas tarefas decorre num ambiente pouco controlado, com circulação paralela de pessoas e veículos, o que agrava os constrangimentos posturais e logísticos e implica um esforço físico repetido, exigindo ainda atenção contínua e coordenação entre os elementos da equipa.

A Tabela 6.1 apresenta uma descrição dos riscos identificados na tarefa de descarga, na unidade de Faro

### Tabela 6.1

#### *Síntese dos riscos ocupacionais na Descarga dos alimentos, unidade de Faro*

<b>Tipo de Risco</b>	<b>Descrição Específica</b>
Ergonómico	Posturas forçadas e mantidas; torções assimétricas do tronco; flexões do tronco repetidas, levantamento manual de cargas em condições de preensão reduzida.
Queda de carga e pessoas, choques	Choques com empilhadores, porta-paletes ou cargas em movimento; queda de carga durante as manobras, risco de esmagamento, risco de queda de objetos (ex. extensores nas viaturas), Quedas ao mesmo nível, tropeções provocados por superfícies irregulares, declives, equipamentos ou mercadorias mal armazenadas.
Físico	Condições climatéricas adversas, temperaturas altas.
Organizacional	Circulação simultânea de pessoas e equipamentos, <i>layout</i> desajustado na zona de descarga, execução da tarefa na via pública sem zona de exclusão dos demais utentes da via.

Complementarmente, apresentam-se as seguintes notas explicativas dos riscos identificados na Tabela 6.1:

- Ergonómico – A descarga manual exige posturas forçadas e torções frequentes, principalmente ao retirar volumes da viatura e posicioná-los no chão. O uso de pegas inadequadas (ex.: embalagens sem alças) agrava a exigência postural e o risco de lesões musculoesqueléticas, sobretudo na zona lombar.

- Queda de carga, queda de pessoas e choques: A coexistência de empilhadores, porta-paletes e colaboradores num espaço exterior irregular favorece colisões, quedas de carga e agrava o risco de quedas ao mesmo nível.
- Físico: a descarga é realizada ao ar livre, frequentemente sob temperaturas elevadas, sem cobertura nem proteção contra as condições atmosféricas.
- Organizacional: A operação ocorre em plena via pública, com circulação de transeuntes e viaturas. A ausência de um cais de descarga adequado e de zonas de trabalho segregadas compromete a segurança e dificulta a fluidez das operações.

Conforme apresentado na Tabela 6.2, foram identificados quatro riscos ocupacionais associados à tarefa de descarga de alimentos. Destaca-se um risco de natureza ergonómica com Nível de Intervenção (NI) I, o que representa uma situação crítica que justifica a aplicação de medidas corretivas imediatas. Atendendo à natureza do risco identificado, considera-se pertinente a aplicação da equação de NIOSH, com o objetivo de quantificar o esforço físico envolvido na movimentação manual de cargas e fundamentar tecnicamente as intervenções a implementar. Os restantes riscos foram classificados com NI II, implicando a adoção de estratégias de mitigação com carácter prioritário. A inexistência de um cais de descarga e a realização da tarefa em plena via pública constituem fatores agravantes da exposição, reforçando a necessidade de reorganização logística e de um controlo mais eficaz do espaço de trabalho.

**Tabela 6.2**

*Resultado MARAT, Descarga dos alimentos, unidade de Faro*

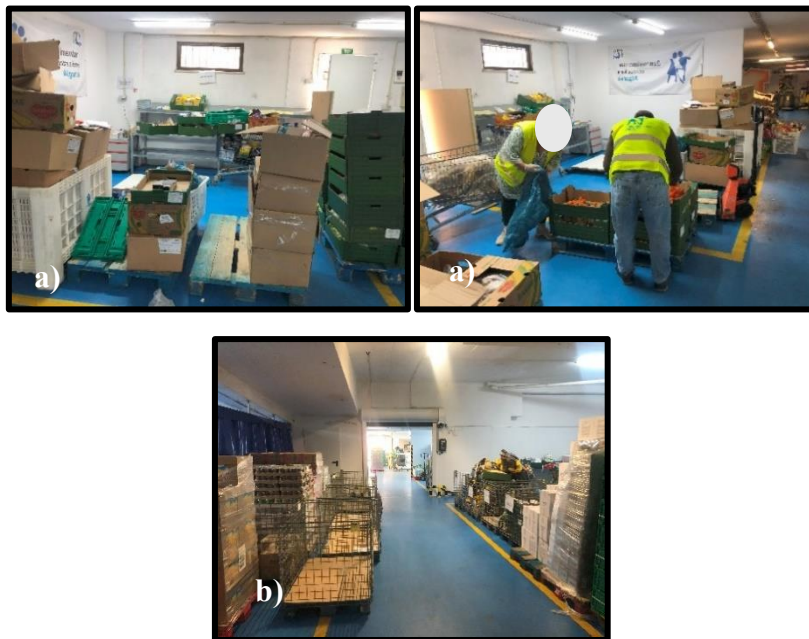
Risco identificado	NE	ND	NP	NC	NR	NI	Ação recomendada
Más Posturas, levantamento de peso a diferentes alturas	4	6	18	25	600	I	Ajustar a altura de trabalho com plataformas, formação técnica de levantamento seguro, pausas regulares.
Choques e queda de carga	3	6	18	25	450	II	Delimitar fisicamente a zona de descarga, reforçar a sinalização horizontal e vertical.
Queda ao mesmo nível	3	6	18	25	450	II	Aplicar piso antiderrapante, garantir a limpeza e a organização continua da área.
Partilha de espaço com peões e viaturas	3	6	18	25	450	II	Reorganizar o espaço de descarga, colocação de barreiras móveis de separação, informar motoristas, operadores de equipamento e trabalhadores sobre as regras de segurança e procedimentos a adotar.

### 6.1.1.2. Triagem e armazenamento e zonas associadas, unidade de Faro

A Figura 6.3 apresenta a zona onde decorre a triagem e organização dos produtos após a receção, ilustrando o espaço de trabalho destinado à separação e posterior armazenamento dos alimentos.

**Figura 6.3**

*Zona de Triagem a) e armazenamento b) do BAA, unidade de Faro*



Após a descarga, os produtos rececionados a granel são encaminhados para a zona de triagem, onde os colaboradores realizam uma inspeção visual e tátil para proceder à respetiva categorização. Idealmente, esta operação deveria ocorrer sobre uma bancada existente no local; no entanto, por esta não estar ergonomicamente dimensionada, a triagem é frequentemente realizada no solo, obrigando à adoção de posturas forçadas, nomeadamente flexões e torções do tronco.

A manipulação dos produtos envolve esforços repetitivos dos membros superiores, com movimentos de alcance frontal e lateral, bem como o manuseamento de volumes com pesos e dimensões variáveis. Para além da carga física, a tarefa requer atenção contínua, tanto pela necessidade de cumprir critérios de separação e registo, como pela circulação constante de equipamentos e pessoas no espaço envolvente.

Concluída a triagem, os produtos são transportados para a área de armazenamento. Esta zona não dispõe de estanteria metálica específica, pelo que as paletes e palotes são frequentemente empilhados entre si, de forma adaptativa, consoante o espaço disponível.

O pé-direito reduzido das instalações, originalmente concebidas como garagem, condiciona o uso seguro do empilhador, limitando a elevação dos garfos e dificultando determinadas operações logísticas. A organização do espaço está, assim, sujeita a constantes reajustes no layout e na disposição dos produtos.

A movimentação de cargas nesta área é efetuada com recurso a empilhadores, porta-paletes manuais e elétricos. Contudo, as limitações estruturais do edifício aumentam o risco de colisões com elementos fixos ou instabilidade durante o transporte de paletes.

Integrada nesta zona encontra-se ainda uma área de frio, composta por uma câmara frigorífica e um congelador, destinada ao armazenamento de alimentos congelados e perecíveis. A entrada e saída frequente destes espaços, sem o uso adequado de equipamentos de proteção térmica (como luvas, casacos ou gorros apropriados), expõe os colaboradores a variações térmicas acentuadas, potenciando o desconforto, a fadiga e o risco de lesões associadas à exposição ao frio.

### Tabela 6.3

#### *Riscos ocupacionais na Triagem e armazenamento, unidade de Faro*

<b>Tipo de Risco</b>	<b>Descrição Específica</b>
Ergonómico	Posturas forçadas e estáticas; manuseamento frequente de volumes com pesos e formatos variados; levantamento de pesos, movimentos repetitivos dos membros superiores.
Choques	Choques com equipamentos em movimento em espaços reduzidos
Físico	Exposição a variações térmicas na câmara frigorífica e congelador.
Organizacional	<i>Layout</i> desajustado à operação; ausência de zonas de circulação segregadas; fluxo partilhado entre pessoas e equipamentos. Sinalização insuficiente, pouca iluminação natural.

Notas explicativas dos riscos identificados na Tabela 6.3:

- Ergonómico – A triagem é frequentemente realizada ao nível do solo, implicando flexão do tronco, torções posturais e movimentos repetitivos dos membros superiores. A inexistência de equipamentos ergonomicamente adequados agrava o esforço físico e favorece a adoção de posturas desfavoráveis ao longo da tarefa.

- Choques – As manobras com empilhador e porta-paletes são realizadas em zonas exíguas, aumentando o risco de colisões com estruturas fixas, choques com peões, queda de cargas instáveis e entalamentos.
- Físico – Exposição ao frio dentro do congelador e do frigorífico, especialmente na ausência ou na utilização inadequada de EPI adequado.
- Organizacional – O *layout* apresenta-se adaptado e pouco funcional, com áreas de triagem, armazenamento e circulação partilhadas, o que compromete a segurança operacional. A sinalização existente revela-se insuficiente para garantir uma separação eficaz das zonas de trabalho.

A Tabela 6.4 apresenta os resultados da aplicação do método MARAT à tarefa de triagem e armazenamento, incluindo as zonas do frigorífico e do congelador. Foram identificados dois riscos de natureza ergonómica com Nível de Intervenção I, dos quais apenas o relativo à movimentação e levantamento manual de carga reúne as condições necessárias para aplicação da equação de NIOSH. O outro risco, referente à manipulação de volumes com formatos e pesos variados, não é elegível para esse tipo de análise, dada a variabilidade das cargas e das condições de preensão. Foram ainda identificados dois riscos classificados com NI II, associados à organização do espaço e circulação, que requerem intervenções ao nível do layout e da segregação de fluxos. Por fim, registou-se um risco com NI III, relativo à exposição a variações térmicas, apontando para melhorias desejáveis, embora não urgentes.

**Tabela 6.4**

*Resultado MARAT, Triagem, armazenamento, unidade de Faro*

<b>Risco identificado</b>	<b>NE</b>	<b>ND</b>	<b>NP</b>	<b>NC</b>	<b>NR</b>	<b>NI</b>	<b>Ação recomendada</b>
Posturas forçadas, manipulação de volumes com formatos/pesos variados e com preensão unilateral frequente	4	6	24	25	600	I	Ajustar a altura da bancada, redesenhar o posto de triagem, implementar pausas e rotação, formação em movimentação manual de cargas.
Movimentação e levantamento manual de carga	4	6	24	25	600	I	Utilizar plataformas elevadas e equipamentos para levantamento de cargas, promover formação em ergonomia aplicada à triagem.
Choques com equipamentos móveis em espaços reduzidos	3	6	18	25	450	II	Reorganizar o <i>layout</i> para ampliar corredores e definir zonas de circulação.
Circulação partilhada sem corredores segregados	3	6	18	25	450	II	Implementar zonas segregadas, reforçar sinalização e formação.
Exposição a variações térmicas no frigorífico e congelador	2	2	4	10	40	III	Reforçar a utilização de EPI térmico, limitar o tempo de permanência.

### 6.1.1.3. Zona de Carregamento elétrico

Adicionalmente, a área de armazenamento inclui uma zona de carregamento elétrico (representada na Figura 6.4), destinada à reposição de energia dos empilhadores e porta-paletes elétricos. Apesar da sua importância operacional, este espaço carece de sinalização visível adequada e de uma delimitação física clara, sendo utilizado em simultâneo como zona de circulação e armazenamento. A ausência de controlo de acessos, a possível inexistência de ventilação específica e a proximidade de equipamentos em funcionamento tornam esta área particularmente sensível do ponto de vista da segurança.

**Figura 6.4**

*Zona de carregamento dos equipamentos elétricos do BAA, unidade de Faro*



Seguidamente, é representada a Tabela 6.5, onde estão descritos os riscos associados e identificados nesta área.

**Tabela 6.5**

*Riscos na zona do carregamento elétrico, unidade de Faro*

Tipo de Risco	Descrição Específica
Elétrico	Possibilidade de choque elétrico devido ao manuseamento inadequado de cabos, tomadas ou equipamentos
Físico	Contato acidental com superfícies quentes durante o carregamento em virtude da possibilidade de sobreaquecimento
Organizacional	Utilização sem delimitação física clara; ausência de procedimentos ou formação específica para a tarefa

Notas explicativas dos riscos identificados na Tabela 6.5:

- Elétrico – O carregamento de equipamentos elétricos é realizado em zona partilhada com a circulação interna do armazém. A inexistência de delimitação física clara pode

originar contatos acidentais com cabos ou tomadas durante o funcionamento, sobretudo em momentos de maior fluxo.

- Físico – Embora não tenham sido identificadas temperaturas extremas, o contato com componentes dos equipamentos em carregamento poderá envolver superfícies aquecidas, representando um risco de queimadura pontual em caso de contato direto.
- Organizacional – A zona apesar de possuir alguma sinalização visível a falta de delimitação física é inequívoca. Pelo que a ausência de barreiras destacadas pode comprometer a segurança operacional.

A Tabela 6.6 apresenta os resultados da aplicação do método MARAT à zona de carregamento elétrico da unidade de Faro. Foi identificado um risco com Nível de Intervenção III, o que indica a necessidade de implementação de medidas de mitigação, embora sem carácter de urgência crítica. Este resultado reforça a importância de delimitar fisicamente o espaço, melhorar a sinalização existente e promover boas práticas de segurança na utilização da área.

**Tabela 6.6**

*Resultado MARAT, Zona de carregamento elétrico, unidade de Faro*

<b>Risco identificado</b>	<b>NE</b>	<b>ND</b>	<b>NP</b>	<b>NC</b>	<b>NR</b>	<b>NI</b>	<b>Ação recomendada</b>
Operação de zona de carregamento sem delimitação clara	2	2	4	10	40	III	Delimitar fisicamente a área, instalar e melhorar sinalização, promover boas práticas.

#### **6.1.1.4. Preparação e expedição de cabazes, unidade de Faro**

A Figura 6.5 apresenta a zona destinada à preparação dos cabazes alimentares para posterior expedição, na unidade de Faro do Banco Alimentar do Algarve. A imagem evidencia a disposição das boxes metálicas e palotes utilizados no processo, bem como a configuração do espaço onde os colaboradores procedem à organização dos produtos, num ambiente logístico partilhado e com circulação regular de equipamentos.

## Figura 6.5

*Preparação de Cabazes para expedição do BAA, unidade de Faro*



Neste posto, os colaboradores procedem à seleção dos produtos alimentares com base na tipologia do cabaz previamente definida. A montagem é realizada diretamente para boxes metálicas ou palotes dispostos ao nível do solo. O processo implica a permanência prolongada em pé e a movimentação manual de cargas de peso moderado, manuseadas com uma ou ambas as mãos, consoante as características dimensionais dos produtos.

As tarefas incluem alcances repetidos com extensão dos braços, flexões do tronco para o interior das boxes e movimentos de torção do tronco, ocorrendo de forma frequente ao longo do processo de organização. Estas ações são executadas em postos não ajustáveis e num layout pouco adaptado à tarefa, favorecendo a adoção de posturas desfavoráveis mantidas no tempo. Após a preparação, os cabazes são movimentados até à zona de recolha pelas instituições parceiras, que procedem ao carregamento dos seus próprios veículos. Esta fase envolve a movimentação mecânica das boxes e paletes com recurso a porta-paletes manuais, porta-paletes elétricos e empilhadores.

A movimentação das cargas decorre em corredores partilhados com outros trabalhadores e zonas de circulação mista. Estas deslocações exigem atenção constante à manobrabilidade dos equipamentos, sobretudo em espaços exíguos, com mudanças de direção frequentes e presença de obstáculos fixos ou móveis, o que potencia riscos para a segurança e compromete a fluidez operacional. Apesar da tentativa de delimitar a zona de operação com baias metálicas, estas nem sempre são utilizadas de forma eficaz, o que contribui para a sobreposição entre a atividade logística e as áreas de circulação envolventes. Esta limitação resulta da inexistência de um cais de carga e descarga próprio, evidenciando a inadequação do *layout* físico e funcional da instalação.

A Tabela 6.7 descreve os riscos identificados na tarefa de preparação de cabazes, na unidade de Faro.

**Tabela 6.7**

*Riscos ocupacionais associados à preparação de cabazes, unidade de Faro*

<b>Tipo de Risco</b>	<b>Descrição Específica</b>
Ergonómico	Permanência prolongada em pé; flexões frequentes do tronco para zonas de alcance profundo, torções corporais; esforços manuais repetitivos ao longo da tarefa.
Choques	Risco de impacto com estruturas fixas ou boxes metálicas; possibilidade de choques com equipamentos moveis durante a movimentação em áreas partilhadas.
Organizacional	<i>Layout</i> desajustado às exigências operacionais; inexistência de zonas específicas para montagem e ausência de apoios posturais adequados.

Notas explicativas dos riscos identificados na Tabela 6.7:

- Ergonómico - A montagem dos cabazes exige permanência prolongada em pé, flexões do tronco e torções, muitas vezes para o interior de boxes metálicas, o que agrava a sobrecarga postural.
- Choques - Durante o transporte dos cabazes há risco de colisão com estruturas fixas, boxes metálicas ou equipamentos móveis em circulação.
- Organizacional - Inexistência de zonas próprias de montagem, com o processo a decorrer em corredores operacionais e zonas de circulação partilhada.

Os dados apresentados na Tabela 6.8 evidenciam a presença de um risco ergonómico com Nível de Intervenção I, relacionado com posturas forçadas e levantamento de cargas, o qual justifica a aplicação da equação de NIOSH para avaliação da carga admissível. Foi igualmente identificado um segundo risco com NI I, associado à movimentação manual de cargas com formatos e pesos variados. Verificou-se ainda um risco classificado com NI II, para o qual se recomendam medidas técnicas e organizacionais, nomeadamente a reestruturação dos postos de trabalho e a segregação dos fluxos operacionais. Os dois riscos remanescentes foram classificados com NI III, apontando para a necessidade de ajustamentos complementares, ainda que sem carácter de urgência. A inexistência de zonas de preparação específicas e a utilização do espaço público como área de expedição agravam os constrangimentos ergonómicos e organizacionais identificados.

**Tabela 6.8***Resultado MARAT, Preparação de cabazes, unidade de Faro*

<b>Risco Identificado</b>	<b>NE</b>	<b>ND</b>	<b>NP</b>	<b>NC</b>	<b>NR</b>	<b>NI</b>	<b>Ação recomendada</b>
Levantamento manual de cargas	4	6	24	25	600	I	Usar estruturas elevadas, reorganizar o método de trabalho, redesenhar o <i>layout</i> , formação adequada, impor rotação do posto.
Movimentação manual de cargas com diferentes formatos e pesos, frequentemente realizada de forma unilateral	4	6	24	25	600	I	Elevar as boxes para altura ergonómica, implementar rotação e pausas frequentes, formação adequada.
Impacto com estruturas com boxes metálicas	3	2	6	10	60	III	Instalar proteções nas zonas de impacto.
Choques com equipamentos móveis em áreas de circulação partilhada	3	6	18	25	450	II	implementar corredores segregados e sinalização clara para circulação.
Ausência de zonas específicas para preparação de cabazes e <i>layout</i> desajustado	4	6	24	10	240	III	Rever o <i>layout</i> da zona de preparação, criar áreas de apoio e posicionamento, minimizar a circulação simultânea

#### 6.1.1.5. Tarefas de movimentação mecânica, unidade de Faro

As tarefas de movimentação mecânica de cargas no BAA são realizadas com o auxílio de diversos equipamentos, nomeadamente porta-paletes manuais, porta-paletes elétricos e empilhadores. Estes recursos são utilizados ao longo de todas as fases do circuito logístico: desde a descarga dos alimentos, passando pelo armazenamento e preparação, até à expedição dos cabazes.

Os porta-paletes manuais são frequentemente utilizados em espaços mais exíguos e no transporte de paletes por distâncias curtas. Embora sejam considerados equipamentos de apoio, requerem um esforço físico significativo, especialmente em arranques, manobras de viragem e superfícies irregulares. Já os porta-paletes elétricos são utilizados para volumes mais pesados ou percursos mais longos, oferecendo maior facilidade operacional. Contudo, exigem atenção constante durante a condução, devido à circulação simultânea de trabalhadores, à presença de obstáculos fixos e à configuração limitada dos corredores.

O empilhador é preferencialmente utilizado nas operações de carga e descarga de paletes e, sempre que possível, nas fases de armazenamento e expedição. A sua utilização encontra-se, no entanto, condicionada pela altura limitada do pé-direito das instalações, o que impede manobras verticais seguras e restringe a elevação dos garfos em vários pontos do armazém.

Apesar de existir alguma sinalização no interior do espaço, a sua extensão e clareza são insuficientes. Verifica-se a ausência de delimitação física entre as zonas de circulação pedonal e as áreas destinadas ao movimento de equipamentos, o que representa um risco acrescido de colisão ou atropelamento, particularmente em períodos de maior intensidade operacional.

A Tabela 6.9, resume os riscos identificados na tarefa da movimentação mecânica na unidade de Faro.

**Tabela 6.9**

*Riscos ocupacionais na Movimentação mecânica, unidade de Faro*

<b>Tipo de Risco</b>	<b>Descrição Específica</b>
Ergonómico	Esforço físico no manuseamento de porta-paletes manuais; movimentos repetitivos executados em espaços operacionais limitados.
Choques e atropelamento	Choques com estruturas ou outros trabalhadores; risco de entalamentos durante as manobras; possibilidade de atropelamento por equipamentos móveis.
Organizacional	Circulação mista de pessoas e equipamentos; sinalização insuficiente, ausência de delimitação formal dos percursos de circulação.

Notas explicativas dos riscos identificados na Tabela 6.9:

- Ergonómico - Esforço físico elevado ao utilizar porta-paletes manuais em superfícies irregulares ou em arranques e manobras apertadas.
- Choques e atropelamentos – Choques, atropelamentos e entalamentos com empilhadores e porta-paletes, sobretudo em momentos de maior fluxo ou em corredores estreitos.
- Organizacional - A ausência de segregação de fluxos entre equipamentos e pessoas e a sinalização insuficiente aumentam o risco de acidentes.

A Tabela 6.10 apresenta os resultados da avaliação MARAT aplicada à tarefa de movimentação mecânica na unidade de Faro, evidenciando uma predominância de riscos com Nível de Intervenção II (NI II). Este padrão revela a necessidade consistente de melhorias nas condições de segurança, ainda que, na generalidade, não se trate de situações críticas. As fragilidades mais relevantes dizem respeito à insuficiência de sinalização nas zonas de circulação e à ausência de delimitação formal dos percursos, fatores que aumentam o risco de colisões, entalamentos e atropelamentos em contextos de circulação partilhada entre equipamentos e trabalhadores apeados.

Estes aspetos justificam a implementação urgente de medidas corretivas, como o reforço da sinalização horizontal e vertical, a definição clara de zonas de exclusão e a promoção de

formação específica em segurança durante manobras. Embora os paletes utilizados sejam adequados, o risco com NI I associado ao empilhamento de cargas resulta da inexistência de barreiras físicas ou zonas reservadas que impeçam a aproximação de trabalhadores durante essas operações.

Por sua vez, o risco classificado com NI III está relacionado com o esforço excessivo na utilização de porta-paletes manuais, reforçando a necessidade de substituição por modelos elétricos, de forma a prevenir lesões musculoesqueléticas e aumentar a eficiência operacional. Em síntese, os resultados apontam para intervenções prioritárias ao nível da organização dos espaços, da sinalização e da ergonomia dos equipamentos.

**Tabela 6.10**

*Resultado MARAT, Movimentação mecânica, unidade de Faro*

Riscos Identificados	NE	ND	NP	NC	NR	NI	Ação recomendada
Esforço excessivo na utilização de porta-paletes	3	4	12	25	300	III	Substituir porta-paletes manuais por versões elétricas.
Choques com estruturas físicas ou trabalhadores durante manobras	3	6	18	25	450	II	Melhorar a sinalização de segurança, formação em manobras seguras
Risco de entalamentos e atropelamento em zonas de circulação partilhada	3	6	18	25	450	II	Estabelecer zonas de exclusão e reforçar a vigilância durante as manobras, reforçar sinalização, implementar boas práticas e formação.
Empilhamento de cargas, risco de queda de carga	3	6	18	60	1080	I	Formação em empilhamento seguro, implementação de barreiras físicas e sinalização reforçada nas zonas internas e na via pública
Sinalização insuficiente das zonas de circulação	3	6	18	25	450	II	Aumentar a visibilidade da sinalização horizontal e vertical nas zonas críticas.
Deficiência de delimitação formal de percursos	3	6	18	25	450	II	Melhorar e reforçar a sinalização de segurança e as marcações no solo.

### 6.1.2. Aplicação do MARAT, Banco Alimentar do Algarve, unidade de Portimão

A Figura 6.6 corresponde ao plano geral do acesso principal e a fachada das instalações do BAA, unidade de Portimão. O edifício está implementado numa nave industrial, com acesso dedicado à logística, permite uma organização funcional das atividades desenvolvidas no interior.

## Figura 6.6

*Entrada do armazém do BAA, unidade de Portimão*



### 6.1.2.1. Descarga dos alimentos, unidade de Portimão

A zona de receção e descarga de produtos nas instalações de Portimão, representada na Figura 6.7, apresenta características operacionais distintas das observadas na unidade de Faro, sobretudo devido ao tipo de mercadoria predominante, à configuração do espaço e à operação dos meios mecânicos sem os constrangimentos estruturais existentes na unidade de Faro. Nesta localização, a maioria da carga é paletizada, o que permite uma maior mecanização da tarefa. O empilhador assume um papel central na movimentação da carga, sendo utilizado prioritariamente para o transporte das paletes desde a zona de descarga até ao interior do armazém.

## Figura 6.7

*Zona de Descarga do BAA, unidade de Portimão*



A entrada de produtos menos estruturados ocorre, regra geral, duas vezes por dia. Nesses casos, a descarga é realizada manualmente pelos colaboradores, sendo os artigos descarregados diretamente para cima de paletes posicionadas no solo.

Embora não exista um cais de descarga, as instalações dispõem de um acesso amplo, reservado exclusivamente às operações de carga e descarga, o que minimiza interferências com outras atividades ou fluxos de pessoas. Este acesso conduz diretamente ao interior do armazém, facilitando a operacionalização das tarefas com recurso a equipamentos de movimentação mecânica.

O armazém de Portimão é uma nave industrial ampla, com pé-direito elevado e sem constrangimentos estruturais relevantes. Esta configuração permite a operação do empilhador com total liberdade de movimentos e sem limitações de altura, ao contrário do que se verifica nas instalações de Faro, onde o espaço é mais reduzido e impõe restrições ao uso de equipamentos mecânicos.

As condições descritas contribuem para uma redução da exposição a esforços repetitivos durante a movimentação de carga paletizada, embora persistam riscos associados à descarga manual, especialmente quando realizada em posições forçadas ou com cargas de peso significativo. Importa referir que o volume total de carga movimentado em Portimão é substancialmente inferior ao verificado em Faro, o que, apesar de se refletir num número inferior de funcionários, não implica um aumento da carga individual de trabalho. Pelo contrário, o ritmo de execução tende a ser mais moderado e a exposição ao esforço físico é, em geral, inferior, sobretudo devido à predominância da carga paletizada e ao uso prioritário de equipamentos mecânicos.

Complementarmente, nas imediações da zona de descarga encontra-se instalada uma estação de carregamento elétrico, utilizada para a reposição de energia do empilhador. Este espaço, embora essencial para a operação logística, apresenta sinalização visível reduzida e não dispõe de delimitação física clara. Encontra-se integrado numa área de circulação ativa, partilhada com os percursos de entrada e saída do armazém. A proximidade de equipamentos em operação e o eventual cruzamento com os trabalhadores podem tornar este local sensível do ponto de vista da segurança operacional.

Seguidamente, na Tabela 6.11 são apresentados os riscos associados a esta tarefa.

**Tabela 6.11**

*Riscos na descarga de alimentos, unidade de Portimão*

<b>Tipo de Risco</b>	<b>Descrição Específica</b>
Ergonómico	Posturas forçadas na descarga manual, flexões e torções do tronco ao descarregar para paletes ao nível do solo. Inexistência de cais de descarga, obrigando à operação ao nível do solo.
Quedas de carga e choques	Choques com empilhador ou porta-paletes em movimento, risco de queda de carga durante as manobras.
Organizacional	Circulação partilhada entre equipamentos e trabalhadores, falta de delimitação física das áreas de trabalho, sinalização insuficiente.

Notas explicativas dos riscos identificados na Tabela 6.11:

- Ergonómico – A descarga manual de volumes ocorre pontualmente, até duas vezes por dia, e envolve sobretudo produtos não paletizados. Nestes casos, os trabalhadores adotam posturas inclinadas para posicionar os artigos diretamente sobre paletes ao nível do solo, o que exige flexões do tronco e torções ligeiras. Embora menos frequente do que em Faro, esta atividade permanece relevante do ponto de vista ergonómico, sobretudo pela ausência de plataformas elevadas. A inexistência de cais de descarga, obriga os trabalhadores a operar ao nível do solo com posturas inclinadas e esforço estático.
- Quedas de carga e choques – A operação com empilhadores decorre em espaço amplo, mas partilhado com trabalhadores a pé, o que pode originar choques ou entalamentos. Os riscos intensificam-se durante as manobras, especialmente se ocorrerem em simultâneo com a descarga manual.
- Organizacional – Apesar do acesso ser reservado à operação logística, a zona de descarga carece de delimitação física clara e de sinalização visível. A circulação partilhada de pessoas e equipamentos, sem corredores segregados, compromete a segurança e a previsibilidade da tarefa.

A Tabela 6.12 apresenta uma síntese dos riscos associados à tarefa de descarga de alimentos nas instalações de Portimão, todos classificados com Nível de Intervenção II (NI II). Embora não tenham sido identificados riscos críticos, os resultados indicam a necessidade de implementar melhorias. Medidas como a reorganização do layout, o reforço da sinalização e a formação específica dos trabalhadores assumem particular importância para mitigar os riscos observados e promover um ambiente de trabalho mais seguro.

**Tabela 6.12**

*Resultado MARAT, descarga de alimentos, unidade de Portimão*

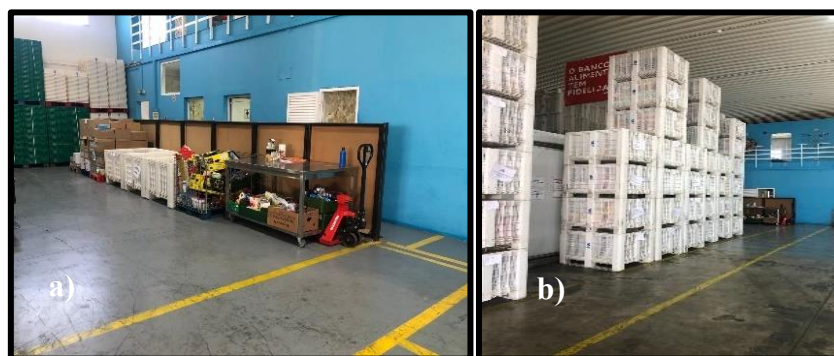
Riscos identificados	NE	ND	NP	NC	NR	NI	Ação recomendada
Posturas forçadas e torções durante a descarga manual	3	6	18	25	450	II	Adequar a altura de descarga, usar técnicas de levantamento seguro, formação postural e pausas
Colisão com empilhadores e quedas de cargas em movimento	3	4	12	25	300	II	Reforçar a sinalização, estabelecer regras de circulação.
Partilha de espaço com peões e viaturas	3	4	12	25	300	II	Instalar e melhorar sinalização, promover boas práticas.

### 6.1.2.2. Triagem e armazenamento e zonas associadas, unidade de Portimão

Após a descarga, os produtos rececionados a granel são encaminhados para a zona de triagem (representada na Figura 6.8) onde os colaboradores realizam uma inspeção visual e tátil para procederem à categorização dos produtos.

**Figura 6.8**

*Zona de Triagem a) e armazenamento b) do BAA, unidade de Portimão*



A triagem é executada manualmente sobre uma bancada ampla que, apesar de proporcionar melhores condições do que as observadas na unidade de Faro, não elimina totalmente a adoção de posições forçadas nem os movimentos repetitivos. Importa salientar que, no caso de alguns produtos, como os frescos (frutas e legumes), a triagem ocorre na zona de pesagem, onde os artigos são manipulados diretamente sobre paletes colocadas ao nível do solo.

A manipulação dos produtos exige esforços repetitivos dos membros superiores, alcances frontais e laterais, bem como o manuseamento de volumes com diferentes pesos e dimensões. Para além da carga física, a tarefa requer atenção constante, tanto pelos critérios de separação

e registo dos produtos, como pela simultaneidade de circulação de equipamentos e trabalhadores no mesmo espaço, agravada pela inexistência de corredores segregados.

Após a triagem, os produtos são transportados para a área de armazenamento com o auxílio de porta-paletes e empilhador. Nesta zona, a armazenagem é realizada de duas formas distintas: diretamente em paletes colocadas ao nível do solo ou em palotes empilhados com recurso ao empilhador. Esta organização visa uma melhor utilização do espaço disponível, dado que a zona não dispõe de estanteria. O pé-direito elevado do edifício, típico de uma nave industrial, permite a operação segura do empilhador, sem as limitações estruturais observadas nas instalações de Faro. No entanto, a ausência de corredores segregados mantém o risco de circulação mista entre equipamentos e trabalhadores, o que pode originar colisões, atropelamentos, entalamentos e a queda de mercadoria armazenada em altura.

Neste espaço encontram-se ainda uma câmara frigorífica e um congelador, destinados ao armazenamento de alimentos perecíveis e congelados. No interior destes equipamentos são realizadas tarefas de movimentação e organização de produtos. Embora estejam disponíveis equipamentos de proteção individual (casacos, luvas e gorros), verifica-se a necessidade de reforçar a formação dos colaboradores, de forma a garantir a sua utilização sistemática e correta, prevenindo os riscos associados à exposição prolongada ao frio e às variações térmicas. A Tabela 6.13 faz a descrição dos riscos observados durante a realização desta tarefa.

**Tabela 6.13**

*Riscos ocupacionais na Triagem e armazenamento, unidade de Portimão*

<b>Tipo de Risco</b>	<b>Descrição Específica</b>
Ergonómico	Posturas forçadas e mantidas, movimentos repetitivos dos membros superiores, manipulação de volumes com pesos e formatos variados.
Queda de carga e choques	Queda de carga durante o empilhamento, risco de choque em zonas de circulação não segregadas.
Físico	Exposição a variações térmicas no interior do frigorífico e congelador.
Organizacional	<i>Layout</i> adaptado, mas sem corredores segregados, circulação simultânea de pessoas e equipamentos.

Notas explicativas dos riscos identificados na Tabela 6.13:

- Ergonómico – A triagem é realizada maioritariamente sobre uma bancada, o que proporciona melhores condições do que na unidade de Faro. Contudo, quando se trata de produtos frescos, como frutas e legumes, a operação é feita sobre paletes ao nível do solo, obrigando os trabalhadores a flexões do tronco e a posturas estáticas. A

manipulação manual de volumes com diferentes pesos e formatos, combinada com movimentos repetitivos dos membros superiores, representa um risco ergonómico significativo, sobretudo nas tarefas de separação e organização.

- Quedas de carga e choques – A movimentação de cargas pesadas com o auxílio de empilhadores em áreas sem corredores segregados aumenta o risco de choque e queda de carga. A ausência de estanteria obriga ao empilhamento direto de paletes e palotes, o que pode comprometer a estabilidade, especialmente quando realizado em altura.
- Físico – A exposição a baixas temperaturas ocorre durante o acesso e permanência na câmara frigorífica e no congelador, onde se armazenam produtos perecíveis e congelados. Apesar da existência de EPI térmico, a sua utilização nem sempre é sistemática, o que potencia riscos de desconforto térmico e hipotermia em exposições prolongadas.
- Organizacional – A zona de armazenamento é funcional, mas não dispõe de corredores de circulação segregados, o que origina a partilha de espaço entre trabalhadores e equipamentos móveis. A organização do *layout*, apesar de ajustada ao espaço, continua a apresentar algumas limitações que dificultam a fluidez e a segurança da operação logística.

A Tabela 6.14 sistematiza os riscos observados durante as tarefas de triagem e armazenamento, bem como nas zonas de frio e de carregamento elétrico. Verificou-se uma predominância de riscos classificados com Nível de Intervenção II, com especial destaque para os fatores de natureza ergonómica e mecânica, que exigem uma atuação preventiva consistente. As situações relacionadas com a exposição ao frio e com a zona de carregamento elétrico, embora classificadas com NI III, requerem igualmente a implementação de medidas corretivas. A melhoria das condições ergonómicas, a reorganização dos fluxos operacionais e o reforço da sinalização constituem elementos-chave para o controlo eficaz dos riscos identificados nesta área.

**Tabela 6.14**

*Resultado MARAT na Triagem, armazenamento, unidade de Portimão*

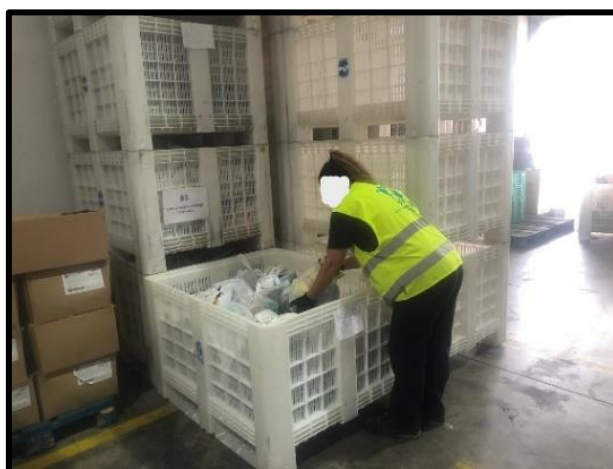
Riscos identificados	NE	ND	NP	NC	NR	NI	Ação recomendada
Posturas forçadas e movimentos repetitivos durante triagem manual	3	4	12	25	300	II	Melhorar a ergonomia do posto, implementar pausa regulares e rotação de tarefas.
Empilhamento manual de volumes e manuseamento em zonas baixas	3	6	18	25	450	II	Utilizar bases elevadas para as paletes e promover formação em levantamento seguro.
Choques com equipamentos moveis durante triagem	3	4	12	25	300	II	Melhorar a sinalização, delimitar zonas de circulação.
Exposição ao frio no frigorífico e congelador	2	2	4	10	40	III	Reforçar o uso de EPI térmico, limitar o tempo de permanência.
Zona de carregamento elétrico sem delimitação clara	2	2	4	10	40	III	Instalar barreira física, reforçar a sinalização

### 6.1.2.3. Preparação e expedição de cabazes, unidade de Portimão

A Figura 6.9 ilustra a preparação de cabazes na unidade de Portimão, evidenciando a dinâmica operacional associada a esta tarefa.

**Figura 6.9**

*Preparação de cabazes, unidade de Portimão*



Nas instalações de Portimão, a preparação e expedição de cabazes é realizada de forma regular e organizada, decorrendo predominantemente em dois dias por semana, durante os quais são

montadas cerca de 150 unidades, maioritariamente em palotes. Esta tarefa desenvolve-se de forma fluída, beneficiando de um planeamento prévio eficaz e da alocação adequada de recursos em função do volume previsto. A operação é executada com recurso a paletes avulsas e palotes de plástico, nos quais os produtos são diretamente acondicionados pelos colaboradores.

A seleção dos produtos exige manipulação contínua, com movimentos que envolvem alcances sucessivos, flexões do tronco, torções ligeiras e, frequentemente, a preensão unilateralmente de volumes com formatos e pesos variados. A diversidade dos artigos (que vão desde embalagens de pequena dimensão até produtos mais volumosos) obriga à adoção de diferentes estratégias de apreensão, aumentando a exigência física da tarefa. O acondicionamento nos palotes requer ainda controlo postural, sobretudo quando os produtos precisam de ser colocados cuidadosamente, de modo a evitar danos.

A existência de zonas de circulação comuns, a proximidade das áreas de armazenagem e a ausência de delimitação física entre tarefas reforçam a necessidade de um controlo rigoroso da operação, tanto do ponto de vista da segurança como da organização do trabalho.

Adicionalmente, uma parte dos cabazes é preparada diretamente no interior da câmara frigorífica e do congelador, no caso de produtos frescos e congelados, respetivamente. Nestes espaços, a tarefa é realizada com recurso a paletes avulsas, sendo a movimentação inteiramente manual. As condições térmicas requerem o uso de equipamentos de proteção individual adequados. O ambiente confinado e as temperaturas negativas podem comprometer a agilidade e a ergonomia dos movimentos, aumentando o risco de acidente e de sobrecarga física, sobretudo quando os procedimentos não incluem pausas regulares ou supervisão adequada.

Após a preparação, os palotes são armazenados em altura e permanecem na zona de armazenagem até serem recolhidos pelas instituições parceiras. A operação de entrega ocorre no exterior do armazém, numa área de acesso condicionado e exclusivamente dedicada à atividade logística, o que reduz significativamente a interferência com outros fluxos ou utilizadores externos. A recolha é feita diretamente pelas instituições beneficiárias, sendo os cabazes transportados até à zona de entrega com recurso a empilhador pelos trabalhadores do BAA.

A Tabela 6.15, que se encontra abaixo representada, descreve os riscos observados nesta tarefa.

**Tabela 6.15**

*Riscos na Preparação e expedição de cabazes, unidade de Portimão*

<b>Tipo de Risco</b>	<b>Descrição Específica</b>
Ergonómico	Flexões frequentes do tronco, torções corporais, esforços manuais repetitivos durante a tarefa, posturas estáticas e projetadas.
Choques	Impacto com os palotes ou outras estruturas, choques com equipamentos durante a movimentação.
Físico	Exposição a baixas temperaturas durante a preparação de cabazes no frigorífico ou congelador.
Organizacional	<i>Layout</i> ajustado, mas com zonas partilhadas e concentração da atividade em dois dias da semana.

Notas explicativas dos riscos identificados na Tabela 6.15:

- Ergonómico – A preparação dos cabazes exige manipulação constante de volumes com formatos e pesos variados, envolvendo flexões do tronco, torções ligeiras, posturas projetadas e esforços manuais repetitivos. Estas ações ocorrem predominantemente aos níveis consideravelmente baixos, no interior do armazém, podendo comprometer a postura dos trabalhadores ao longo da tarefa. No interior do frigorífico e congelador, as exigências posturais mantêm-se, agravadas pelas condições térmicas e pelo vestuário mais rígido.
- Choques e atropelamentos – A operação com empilhadores e porta-paletes decorre em zonas amplas, mas sem corredores segregados. Esta configuração potencia riscos de choques com estruturas fixas, entalamentos entre equipamentos e trabalhadores, e atropelamentos, especialmente durante manobras em locais com visibilidade reduzida ou em momentos de maior fluxo operacional.
- Físico – A preparação de cabazes no interior do frigorífico e do congelador expõe os colaboradores a temperaturas baixas. Embora estejam disponíveis equipamentos de proteção individual (EPI), a sua utilização nem sempre é sistemática, o que, aliado ao esforço físico em condições térmicas adversas, pode potenciar fadiga, redução da destreza e aumento do risco de acidentes.
- Organizacional – A tarefa decorre de forma concentrada em dois dias da semana, o que intensifica o ritmo de trabalho nesses períodos. A ausência de delimitação clara entre zonas operacionais e de circulação, combinada com a simultaneidade de tarefas e tráfego de equipamentos, dificulta a fluidez e compromete a segurança do processo.

A Tabela 6.16 apresenta os resultados dos riscos identificados na preparação e expedição de cabazes na unidade de Portimão, com particular destaque para dois riscos classificados com Nível de Intervenção I, associados à movimentação manual de cargas e à adoção de posturas forçadas. No caso específico do levantamento manual de cargas, a gravidade do risco justifica a aplicação da equação revista de NIOSH, com vista à quantificação do risco e apoio à definição de medidas corretivas. Os restantes fatores, de natureza mecânica e organizacional, foram classificados com NI II, apontando para a necessidade de reforço das medidas preventivas já implementadas. A intensidade da atividade concentrada em dias específicos, aliada à inexistência de corredores segregados, aumenta a exposição aos perigos. A introdução de pausas, a reorganização dos espaços e a formação específica são recomendadas para mitigar os efeitos destes riscos.

**Tabela 6.16**

*Resultado MARAT, Preparação de cabazes, unidade de Portimão*

<b>Riscos identificados</b>	<b>NE</b>	<b>ND</b>	<b>NP</b>	<b>NS</b>	<b>NR</b>	<b>NI</b>	<b>Ação recomendada</b>
Flexões e torções do tronco manipulação de cargas com formato e peso diversos, unilateralmente	4	6	24	25	600	I	Ajustar a altura de trabalho, implementar pausas e rotação, fomentar formação na área de manipulação manual de cargas.
Choques com equipamentos moveis durante o transporte	3	4	12	25	300	II	Reforçar formação e sinalização, criar corredores exclusivos.
Interferência com o público durante a entrega	3	4	12	25	300	II	Delimitar claramente a zona de entrega, melhorar sinalização, sensibilizar os envolvidos para os riscos.
Levantamento manual de carga	4	6	24	25	600	I	Adequar a organização das cargas ergonomicamente e aplicar técnicas de levantamento seguro.

#### **6.1.2.4. Tarefas de movimentação mecânica, unidade de Portimão.**

As tarefas de movimentação mecânica de cargas são realizadas com o auxílio dos mesmos equipamentos utilizados na unidade de Faro, nomeadamente porta-paletes manuais, porta-paletes elétricos e empilhadores. Estes equipamentos operam de forma transversal em todas as fases do circuito logístico, incluindo a descarga, o armazenamento, a preparação e a expedição de produtos.

A principal diferença nesta tarefa, em comparação com Faro, reside no layout das instalações e nas condições estruturais do espaço. O armazém de Portimão, implantado numa nave industrial com pé-direito elevado e ampla área útil, permite a operação dos empilhadores com

maior liberdade vertical, viabilizando manobras de elevação e empilhamento em altura com menor constrangimento físico. O acesso ao armazém é reservado e condicionado, o que, embora reduza a interferência com transeuntes e pessoas alheias à operação, não elimina totalmente os riscos existentes, sobretudo devido à ausência de corredores segregados e à circulação simultânea de equipamentos e trabalhadores.

O uso de porta-paletes manuais continua a ser frequente em espaços mais estreitos e para deslocamentos de curta distância. Apesar da sua aparente simplicidade, estes equipamentos exigem esforço físico considerável, nomeadamente nos momentos de arranque, paragem e mudança de direção, especialmente quando a carga transportada apresenta peso elevado. Já os porta-paletes elétricos são utilizados em percursos mais longos ou para transporte de cargas mais pesadas, sendo eficazes na redução do esforço físico direto, embora exijam atenção constante por parte do operador, sobretudo em zonas de cruzamento ou em ambientes partilhados com outros equipamentos e trabalhadores.

O empilhador constitui um recurso central nas operações de descarga e armazenamento, aproveitando o pé-direito elevado da instalação, que possibilita o empilhamento a alturas consideráveis. Esta característica estrutural, embora vantajosa em termos de capacidade de armazenagem, exige um acréscimo de rigor nos procedimentos de segurança, dado que a movimentação em altura potencia riscos acrescidos, nomeadamente a queda de cargas, colisões com estruturas e instabilidade no manuseamento vertical. No caso concreto, os paletes são empilhados até sete unidades, atingindo cerca de 5,50 metros de altura. Esta atividade, realizada com recurso a empilhador, requer elevada concentração e perícia por parte dos operadores, sobretudo porque ocorre em ambiente partilhado com outros trabalhadores e equipamentos, sem a existência de corredores segregados para circulação. A ausência de delimitação clara das zonas de trabalho e a sinalização reduzida permanecem como fatores críticos que podem comprometer a segurança operacional, exigindo uma abordagem sistemática à gestão dos fluxos internos.

Apesar de a organização espacial e o layout das instalações de Portimão serem substancialmente mais favoráveis do que os de Faro – permitindo uma circulação mais fluida e com menos constrangimentos físicos e operacionais –, subsistem riscos que não podem ser negligenciados. A inexistência de corredores de circulação segregados, bem como a utilização partilhada dos espaços por pessoas e equipamentos, mantêm-se como fatores de risco relevantes. Durante os períodos de maior movimentação interna, a coexistência de empilhadores, porta-paletes e trabalhadores nas mesmas áreas operacionais pode potenciar

situações de colisão, entalamento ou atropelamento, exigindo medidas complementares de prevenção e uma supervisão operacional atenta e contínua.

Na tabela 6.17, estão referidos os riscos associados à tarefa acima descrita, na unidade de Portimão.

**Tabela 6.17**

*Movimentação mecânica, riscos ocupacionais, unidade de Portimão*

<b>Tipo de Risco</b>	<b>Descrição Específica</b>
Ergonómico	Esforço físico em porta-paletes manuais.
Choques e queda de carga	Colisão ou entalhamento com empilhador e porta-paletes; risco acrescido em zonas com pouca visibilidade, possibilidade de queda de carga em pilhada em altura.
Organizacional	Coexistência de trabalhadores e equipamentos nas mesmas áreas operacionais, ausência de segregação de fluxos.

Notas explicativas dos riscos identificados na Tabela 6.17:

- Ergonómico – A utilização de porta-paletes manuais em espaços reduzidos implica esforço físico considerável, sobretudo em arranques, travagens e mudanças de direção. Apesar de o empilhador e o porta-paletes elétrico reduzirem o esforço direto, a constante necessidade de vigilância e correção de trajetória representa uma exigência física e cognitiva contínua, particularmente em ambientes de circulação partilhada.
- Choques e queda de carga – Os palotes são empilhados até cerca de 5,5 metros de altura com auxílio de empilhador. Embora preparados para empilhamento seguro, o manuseamento em altura requer atenção rigorosa para evitar movimentos instáveis ou quedas em dominó. A ausência de corredores segregados aumenta o risco de choques com outros equipamentos ou trabalhadores.
- Organizacional – Embora o *layout* da nave industrial favoreça a fluidez das operações, a ausência de sinalização clara e de separação física entre áreas de trabalho e percursos de circulação continua a representar um fator de risco. A partilha do espaço entre pessoas e equipamentos obriga a uma supervisão atenta e à implementação de medidas complementares de gestão de tráfego interno.

A Tabela 6.18 resume a avaliação dos riscos associados à movimentação mecânica de cargas nas instalações de Portimão, evidenciando uma prevalência de perigos classificados com Nível de Intervenção II (NI II). Estes resultados demonstram a existência de vulnerabilidades operacionais, particularmente no que respeita à circulação partilhada e à insuficiência de

sinalização eficaz. Destaca-se, contudo, o risco relacionado com o empilhamento em altura, que, apesar de os palotes se encontrarem devidamente organizados, foi classificado com NI I, em virtude da gravidade potencial dos danos em caso de acidente. Esta classificação exige uma intervenção imediata. A delimitação clara de zonas operacionais, a melhoria das práticas de empilhamento e a formação específica dos operadores são medidas essenciais para reduzir a exposição a este risco e assegurar condições de trabalho mais seguras.

**Tabela 6.18**

*Resultado MARAT, Movimentação mecânica, unidade de Portimão*

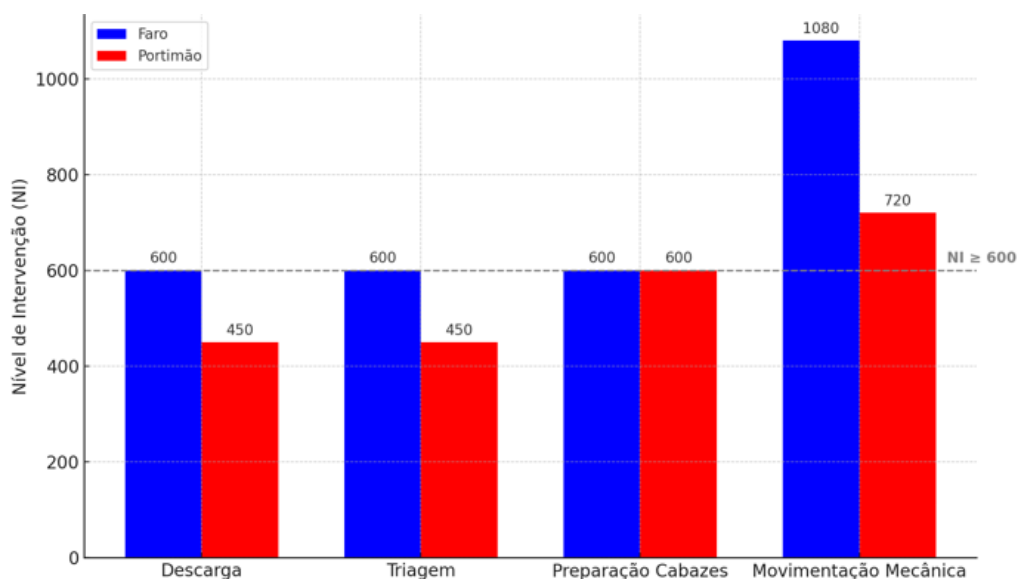
Riscos identificados	NE	ND	NP	NS	NR	NI	Ação recomendada
Esforço físico na utilização de porta-paletes manuais	3	4	12	25	300	II	Substituir porta-paletes manuais por versões elétricas e formar os operadores.
Choques com estruturas e trabalhadores durante manobras	3	4	12	25	300	II	Reforçar a sinalização e delimitar zonas de manobra.
Possibilidade de atropelamento ou entalamentos com equipamentos móveis mecânicos	3	4	12	25	300	II	Reforçar sinalização, criar percursos exclusivos, reforçar vigilância aplicar boas práticas de condução/operação.
Delimitação dos percursos de circulação	3	4	12	25	300	II	Melhorar marcações no solo, usar barreiras físicas sempre que possível.
Empilhamento de palotes em altura com o risco de queda em dominó	3	4	12	60	720	I	Formação sobre empilhamento, criar zonas de exclusão para peões durante a operação de empilhamento.

## 6.2. Análise dos resultados MARAT, unidades de Faro e Portimão

A aplicação do método MARAT às tarefas desenvolvidas nas unidades do Banco Alimentar do Algarve (BAA), em Faro e Portimão, evidenciou diferenças relevantes nos Níveis de Intervenção (NI) atribuídos aos riscos identificados. Em Faro, os valores de NI revelaram maior gravidade nas tarefas de descarga, triagem e movimentação mecânica, com esta última a atingir o valor máximo registado. Em Portimão, embora os níveis de NI se tenham mantido globalmente inferiores, a preparação de cabazes apresentou uma criticidade equivalente à observada em Faro, sublinhando que, apesar da menor expressão global, também nesta unidade se verificam riscos relevantes que exigem atenção.

**Figura 6.10**

*Níveis de Intervenção por tarefa, Faro Vs Portimão*



Importa salientar que os valores representados correspondem ao risco mais gravoso identificado em cada tarefa, não refletindo o número total de riscos críticos. Na análise detalhada, verificou-se que, em Faro, foram identificados seis riscos classificados como NI 1, enquanto em Portimão apenas três riscos atingiram este nível de intervenção, o que reforça a maior criticidade global observada na unidade de Faro.

### **6.3. Aplicação da Equação de NIOSH aos riscos ergonómicos críticos**

A aplicação do método MARAT permitiu identificar riscos críticos de natureza ergonómica associados à Movimentação Manual de Cargas (MMC), particularmente nas tarefas de descarga, triagem, armazenamento e preparação de cabazes. Face à sua relevância para a saúde musculoesquelética dos trabalhadores, estes riscos foram considerados prioritários para uma análise específica com recurso à equação de NIOSH, visando quantificar o esforço físico exigido e apoiar a definição de medidas corretivas adequadas.

#### **6.3.1. Unidade de Faro – Equação de NIOSH**

##### **6.3.1.1. Descarga de alimentos**

A tarefa consiste no levantamento de caixas com um peso de 10 kg, a partir de uma altura média de 93 cm (correspondente ao nível da pega), para colocação sobre uma palete com 15 cm de

altura. As caixas são empilhadas na palete em diferentes níveis verticais<sup>6</sup>, originando distâncias verticais variáveis ao longo do processo. A distância horizontal média do levantamento é de 40 cm, sendo a tarefa realizada com uma torção do tronco de aproximadamente 30°, qualidade da pega considerada má e uma frequência de 8 levantamentos por minuto.

#### Parâmetros observados:

- Peso da carga: 10 kg
- Frequência de levantamento: 8 levantamentos por minuto
- Duração da tarefa: 30 minutos
- Caixas empilhadas em 6 níveis (cada caixa 20 cm)
- Distância horizontal (H): 40 cm
- Ângulo de torção: 30°
- Qualidade da Pega: Má/altura da pega 13 cm

#### Resultados da aplicação da Equação de NIOSH – Tarefa descarga

A seguir apresentam-se os resultados e a interpretação de acordo com a aplicação da Equação de NIOSH.

**Tabela 6.19**

*Resultado NIOSH, Descarga, unidade de Faro*

Nível	V (cm)	V' (cm)	D (cm)	H (cm)	Peso (Kg)	MA	MP	MF	MH	MV	MD	LPR (kg)	IL
1	93	28	65	40	8,5	0,9	0,9	0,6	0,63	0,95	0,89	5,88	1,45
2	93	48	45	40	8,5	0,9	0,9	0,6	0,63	0,95	0,92	6,08	1,40
3	93	68	25	40	8,5	0,9	0,9	0,6	0,63	0,95	1,00	6,61	1,29
4	93	108	15	40	8,5	0,9	0,9	0,6	0,63	0,95	1,12	7,40	1,15
5	93	148	55	40	8,5	0,9	0,9	0,6	0,63	0,95	0,90	5,96	1,43
6	93	168	75	40	8,5	0,9	0,9	0,6	0,63	0,95	0,88	5,82	1,46

Os níveis 1, 2, 5 e 6 registaram Índices de Levantamento (IL) superiores a 1,40, evidenciando uma maior exigência física, influenciada pela altura constante da pega (V = 93 cm), pela

<sup>6</sup> No âmbito deste trabalho, o termo níveis designa o número de caixas dispostas em empilhamento vertical sobre a palete, correspondendo cada nível à altura da caixa em causa somada à altura das caixas previamente empilhadas. Esta configuração define as diferentes cotas de levantamento ou deposição, constituindo um fator determinante na análise das exigências biomecânicas associadas à tarefa.

distância horizontal fixa ( $H = 40$  cm) e pela qualidade da pega, classificada como má ( $MP = 0,90$ ) — fatores que afetam negativamente a biomecânica do levantamento. O nível 3, com um IL de 1,29, e o nível 4, com um IL de 1,15, apresentam exigências físicas ligeiramente inferiores, explicadas por distâncias verticais mais reduzidas ( $D = 25$  cm e  $D = 15$  cm, respetivamente), o que limita o esforço de deslocamento da carga. No caso do nível 4, essa exigência é ainda mitigada pelo facto de a colocação ocorrer a uma altura próxima da pega, minimizando a flexão lombar e a elevação dos braços. Verifica-se também uma variação do Limite de Peso Recomendado (LPR), que oscila entre 5,82 kg e 7,40 kg, em função das alterações na altura de deposição ( $V'$ ) e, conseqüentemente, na distância vertical ( $D$ ).

### **6.3.1.2. Triagem e armazenamento**

Durante a tarefa de triagem de alimentos, os trabalhadores procedem ao levantamento manual de caixas com um peso aproximado de 8,5 kg, previamente empilhadas sobre paletes, em alturas variáveis. A pega nas caixas é realizada a cerca de 12 cm do solo, estando estas organizadas verticalmente por níveis, o que origina distâncias verticais ( $D$ ) distintas ao longo do processo. A altura das mãos no nível mais elevado atinge cerca de 147 cm, enquanto o ponto de colocação situa-se praticamente ao nível do solo, sobre outras paletes com 15 cm de altura. A tarefa é executada com uma frequência média de 6 levantamentos por minuto, durante um período aproximado de 2 horas. A qualidade da pega foi considerada má ( $MP = 0,90$ ), e registou-se um ângulo médio de torção do tronco de  $30^\circ$ .

#### **Parâmetros observados:**

- Peso da carga: 8,5 kg
- Frequência de levantamento: 6 levantamentos por minuto
- Duração da tarefa: 120 minutos
- Caixas empilhadas em 7 níveis (cada caixa 20 cm)
- Distância horizontal ( $H$ ): 40 cm
- Ângulo de torção:  $30^\circ$
- Qualidade da pega: Má/altura da pega 12 cm

#### **Resultados da aplicação da Equação de NIOSH – Tarefa triagem**

Seguidamente, são apresentados os resultados e interpretação da aplicação da Equação de NIOSH.

**Tabela 6.20***Resultado NIOSH, triagem, unidade de Faro*

Nível	V (cm)	V' (cm)	D (cm)	H (cm)	Peso (Kg)	MA	MP	MF	MH	MV	MD	LPR (kg)	IL
1	147	27	120	40	8,5	0,90	0,90	0,35	0,63	0,98	0,86	3,42	2,49
2	127	27	100	40	8,5	0,90	0,90	0,35	0,63	0,87	0,87	3,47	2,45
3	107	27	80	40	8,5	0,90	0,90	0,35	0,63	0,99	0,88	3,54	2,40
4	87	27	60	40	8,5	0,90	0,90	0,35	0,63	1,00	0,90	3,63	2,34
5	67	27	40	40	8,5	0,90	0,90	0,35	0,63	1,00	0,93	3,79	2,24
6	47	27	20	40	8,5	0,90	0,90	0,35	0,63	0,99	1,05	4,22	2,01

A aplicação da Equação de NIOSH à tarefa de triagem na unidade de Faro resultou na avaliação de seis níveis de levantamento, todos com Índices de Levantamento (IL) superiores a 2, o que evidencia a presença de risco acrescido, de acordo com os critérios estabelecidos pelo método. Os valores de IL variam entre 2,49 (nível 1) e 2,01 (nível 6), demonstrando uma redução progressiva à medida que a altura inicial de levantamento (V) diminui. Esta evolução reflete-se igualmente no Limite de Peso Recomendado (LPR), que aumenta de 3,42 kg no nível 1 para 4,22 kg no nível 6, em resultado da influência combinada dos multiplicadores vertical (MV) e de distância (MD), que se tornam mais favoráveis à medida que a carga é manipulada mais próxima da zona de conforto biomecânico.

Relativamente ao nível 7, uma vez que corresponde a uma situação em que a distância vertical (D) é nula, ou seja, o levantamento não implica deslocamento vertical, não se procede ao cálculo do IL, nem este nível se encontra representado na tabela, dado que a equação não se aplica na ausência de elevação.

### 6.3.1.3. Preparação de cabazes

Durante a fase preparatória para a montagem dos cabazes, foi observada a realização de levantamentos manuais de caixas de fruta com um peso estimado de 20 kg. Estas tarefas envolvem o transporte manual de caixas a partir de zonas elevadas de stock, com a altura inicial das mãos situada a cerca de 127 cm, para colocação sobre paletes ao nível do solo, a aproximadamente 15 cm de altura.

As caixas são frequentemente empilhadas em diferentes níveis, o que origina variações na distância vertical (D) ao longo da tarefa. A atividade é executada com uma frequência média

de 2 levantamentos por minuto, durante um período estimado de 90 minutos. A qualidade da pega foi considerada boa e a tarefa não envolve rotação do tronco, dado que os movimentos são realizados de frente para a carga.

#### Parâmetros observados:

- Peso da carga: 20 KG
- Frequência de levantamento: 2 levantamentos por minuto
- Duração da Tarefa: 90 minutos
- Caixas empilhadas em 8 níveis (cada caixa 16 cm)
- Distância Horizontal (H): 35 cm
- Ângulo de torção: 0°
- Qualidade da pega: Boa/altura da pega 13 cm

#### Resultados da aplicação da Equação de NIOSH – Tarefa preparação de cabazes

Abaixo são apresentados os resultados e interpretação da Equação de NIOSH.

**Tabela 6.21**

*Resultado NIOSH, preparação de cabazes*

Nível	V (cm)	V' (cm)	D (cm)	H (cm)	Peso (Kg)	MA	MP	MF	MH	MV	MD	LPR (kg)	IL
1	127	28	99	35	20	1	1	0,84	0,71	0,84	0,87	10,08	1,98
2	127	44	83	35	20	1	1	0,84	0,71	0,84	0,87	10,18	1,96
3	127	60	67	35	20	1	1	0,84	0,71	0,84	0,89	10,33	1,94
4	127	76	51	35	20	1	1	0,84	0,71	0,84	0,91	10,58	1,89
5	127	92	35	35	20	1	1	0,84	0,71	0,84	0,95	11,05	1,81
6	127	108	19	35	20	1	1	0,84	0,71	0,84	1,06	12,31	1,62
7	127	124	3	35	20	1	1	0,84	0,71	0,84	2,32	27,02	0,74
8	127	140	13	35	20	1	1	0,84	0,71	0,84	1,17	13,58	1,47

A aplicação da Equação de NIOSH à tarefa de preparação de cabazes permitiu avaliar oito níveis distintos de levantamento manual, associados a diferentes alturas finais de colocação. Os valores do Índice de Levantamento (IL) variaram entre 1,98 (nível 1) e 0,74 (nível 7), sendo que seis dos oito níveis apresentaram IL superiores a 1.

Todos os levantamentos foram realizados a partir de uma altura inicial constante ( $V = 127$  cm), com distância horizontal de 35 cm, pega considerada boa ( $MP = 1$ ), sem rotação do tronco e com frequência média de 2 levantamentos por minuto durante cerca de 90 minutos.

Verificou-se um aumento progressivo do Limite de Peso Recomendado (LPR) à medida que a distância vertical ( $D$ ) diminuiu, com valores entre 10,08 kg e 27,02 kg.

### **6.3.2. Unidade de Portimão – Equação de NIOSH, Preparação de cabazes**

#### **Descrição da tarefa**

Na unidade de Portimão, foi observada uma tarefa que envolve o levantamento manual de caixas de fruta com o peso estimado de 20 kg. As caixas estão empilhadas sobre paletes com 15 cm de altura, num total de 10 níveis. Cada caixa mede 18 cm de altura, e o ponto de preensão situada a 3 cm do topo da caixa, ou seja, 15 cm. As caixas são transferidas para outras paletes colocadas também a 15 cm do solo. A tarefa é realizada com uma frequência de 4 levantamentos por minuto, durante 90 minutos. A pega é considerada boa e a tarefa não envolve torções do tronco. O cálculo foi realizado para levantamentos feito por um trabalhador e por dois trabalhadores.

#### **Parâmetros observados para levantamento a um trabalhador**

- Peso da carga ( $L$ ): 20 KG
- Frequência de levantamento: 4 levantamentos por minuto
- Duração da Tarefa: 90 minutos
- Caixas empilhada em 10 níveis (cada caixa 18 cm)
- Distância Horizontal ( $H$ ): 35 cm
- Ângulo de torção:  $0^\circ$
- Qualidade da pega: Boa/altura da pega 15 cm

#### **Resultados da aplicação da Equação de NIOSH – preparação de cabazes**

A tabelas 6.22 apresenta o resultado da aplicação da Equação de NIOSH, quando o levantamento é realizado por um trabalhador.

**Tabela 6.22***Resultado NIOSH, levantamento realizado por um trabalhador*

Nível	V (cm)	V' (cm)	D (cm)	H (cm)	Peso (Kg)	MA	MP	MF	MH	MV	MD	LPR (kg)	IL
1	192	30	162	35	20	1	1	0,72	0,71	0,65	0,85	6,51	3,07
2	174	30	144	35	20	1	1	0,72	0,71	0,70	0,85	7,08	2,83
3	156	30	126	35	20	1	1	0,72	0,71	0,76	0,86	7,66	2,61
4	138	30	108	35	20	1	1	0,72	0,71	0,81	0,86	8,27	2,42
5	120	30	90	35	20	1	1	0,72	0,71	0,87	0,87	8,90	2,25
6	102	30	72	35	20	1	1	0,72	0,71	0,92	0,88	9,59	2,08
7	84	30	54	35	20	1	1	0,72	0,71	0,97	0,90	10,40	1,92
8	66	30	36	35	20	1	1	0,72	0,71	0,97	0,95	10,88	1,84
9	48	30	18	35	20	1	1	0,72	0,71	0,92	1,07	11,63	1,72

Os valores mais elevados de IL surgem nos níveis superiores (níveis 1 a 3), variando entre 3,07 e 2,61, resultado da conjugação de uma altura inicial muito elevada (V até 192 cm), de uma distância vertical acentuada (D até 162 cm) e do peso fixo da carga (20 kg), fatores que implicam levantamentos acima da linha dos ombros, com maior exigência biomecânica. Refira-se que o valor observado para V = 192 cm no nível 1 ultrapassa o limite superior recomendado para levantamentos manuais (175 cm), conforme estabelecido no manual da Equação de NIOSH revista, encontrando-se o nível 2 (V = 174 cm) no limiar máximo permitido. A inclusão destes valores visa ilustrar o impacto de levantamentos realizados a alturas elevadas na variação do IL.

Nos níveis inferiores (níveis 7 a 9), verifica-se uma redução gradual do IL, que desce para valores entre 1,92 e 1,72, refletindo o efeito da menor altura de pega (V a partir de 84 cm). Apesar do aumento do LPR nestes níveis, que ascende de 10,40 kg para 11,63 kg, o IL permanece acima do valor de referência, uma vez que as posturas mais baixas continuam a implicar esforço físico relevante.

Importa ainda referir que o nível 10 não se encontra representado na Tabela 6.22, dado que corresponde a uma situação em que a distância vertical (D) é nula, não existindo deslocamento vertical da carga, o que inviabiliza a aplicação da Equação de NIOSH nestas condições.

#### **Parâmetros observados para levantamento a dois trabalhadores**

Os parâmetros não foram alterados, procedeu-se ao ajuste do peso da carga com base do levantamento a dois, conforme previsto na norma ISO 11228-1, que recomenda o princípio de redução da carga individual em 33% no esforço individual em levantamentos partilhados.

- Peso da carga (L): 13,4 Kg

A Tabela 6.23 apresenta o resultado da aplicação da Equação de NIOSH, quando a tarefa de levantamento é realizada por dois trabalhadores, em conjunto.

**Tabela 6.23**

*Resultado NIOSH, levantamento realizado a dois elementos*

Nível	V (cm)	V' (cm)	D (cm)	H (cm)	Peso (Kg)	MA	MP	FM	MH	MV	MD	LPR (kg)	IL
1	192	30	162	35	13,4	1	1	0,72	0,71	0,65	0,85	6,51	2,06
2	174	30	144	35	13,4	1	1	0,72	0,71	0,70	0,85	7,08	1,89
3	156	30	126	35	13,4	1	1	0,72	0,71	0,76	0,86	7,66	1,75
4	138	30	108	35	13,4	1	1	0,72	0,71	0,81	0,86	8,27	1,62
5	120	30	90	35	13,4	1	1	0,72	0,71	0,87	0,87	8,90	1,51
6	102	30	72	35	13,4	1	1	0,72	0,71	0,92	0,88	9,59	1,40
7	84	30	54	35	13,4	1	1	0,72	0,71	0,97	0,90	10,40	1,29
8	66	30	36	35	13,4	1	1	0,72	0,71	0,97	0,95	10,88	1,23
9	48	30	18	35	13,4	1	1	0,72	0,71	0,92	1,07	11,63	1,15

A análise dos diferentes níveis de levantamento evidencia que o Índice de Levantamento (IL) se mantém consistentemente superior a 1,0 em todos os casos avaliados, o que indica que a tarefa, tal como está atualmente estruturada, representa um risco acrescido para os trabalhadores, de acordo com os critérios definidos pela Equação de NIOSH.

A realização da tarefa por dois operadores contribui para a redução da carga individual, refletindo-se numa melhoria dos valores do Índice de Levantamento (IL) quando comparados com a execução individual. Ainda assim, os IL mantêm-se superiores a 1,0 em todos os níveis de levantamento analisados, o que indica a existência de risco acrescido segundo os critérios definidos pela Equação de NIOSH.

Destacam-se os níveis superiores (níveis 1 a 3), com IL entre 2,06 e 1,75, resultado da conjugação de uma altura inicial elevada (V até 192 cm), de distâncias verticais significativas (D até 162 cm) e do peso da carga, mesmo após repartido por dois operadores (13,4 kg). Tal como referido na secção 1.3.2.2 do manual da Equação NIOSH revista, o valor de V = 192 cm

no nível 1 ultrapassa o limite superior recomendado para levantamento manual (175 cm), enquanto o nível 2 ( $V = 174$  cm) se encontra precisamente no limiar superior permitido.

Nos níveis inferiores (níveis 7 a 9), o IL reduz-se progressivamente para valores entre 1,29 e 1,15, refletindo o efeito da menor altura de pega ( $V$  a partir de 84 cm) e do consequente aumento do Limite de Peso Recomendado (LPR), que varia entre 10,40 kg e 11,63 kg. Apesar dessa melhoria, o IL mantém-se acima do valor de referência de 1,0.

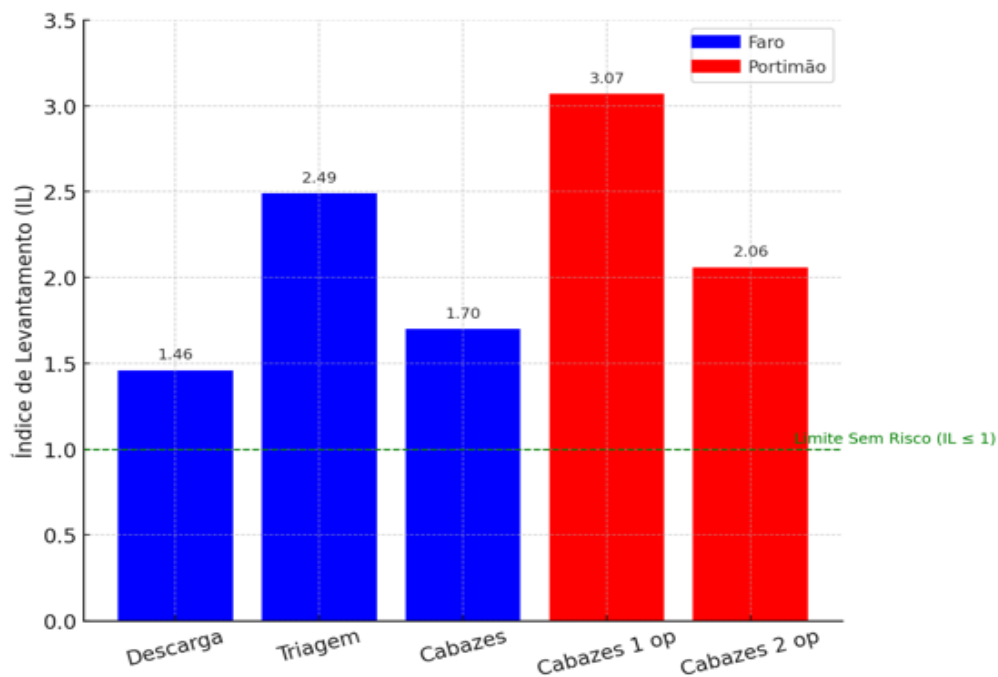
Relativamente ao nível 10, importa referir que não foi realizado o cálculo do IL, uma vez que corresponde a uma situação em que a distância vertical ( $D$ ) é nula, ou seja, não existe deslocamento vertical da carga. Nestes casos, a aplicação da Equação de NIOSH não é tecnicamente adequada, dado que a metodologia pressupõe a existência de movimento vertical no levantamento.

### 6.3.3. Análise dos resultados NIOSH - Unidades de Faro e Portimão

A Figura 6.11 apresenta os valores máximos do Índice de Levantamento (IL) obtidos pela aplicação da Equação de NIOSH às tarefas, previamente, identificadas como críticas do ponto de vista ergonómico, com base na análise MARAT, nas unidades de Faro e de Portimão.

**Figura 6.11**

Índice de Levantamento (IL) por tarefa e unidade (Equação de NIOSH)



Verifica-se, conforme ilustrado na Figura 6.11, que todas as tarefas analisadas apresentam valores de IL superiores a 1, ultrapassando o limite definido pela metodologia como indicativo

de ausência de risco ergonómico. Observa-se ainda uma variação expressiva entre tarefas e unidades: os valores mais elevados registaram-se na preparação de cabazes realizada por um único operador em Portimão (IL = 3,07), seguida da mesma tarefa executada por dois elementos (IL = 2,06). Em contrapartida, a descarga em Faro apresentou o valor mais baixo (IL = 1,46), embora se mantenha acima do patamar de referência. Estes resultados confirmam que, apesar de todas as tarefas implicarem risco ergonómico, a preparação de cabazes em Portimão constitui a situação de maior criticidade, exigindo medidas corretivas prioritárias.

#### **6.3.4. Avaliação custo-benefício com o método Fine**

Com base nos resultados do MARAT, utilizado para identificar, categorizar e hierarquizar os riscos ocupacionais, e da Equação de NIOSH, aplicada aos riscos críticos compatíveis com essa metodologia, recorreu-se ao método de Fine para avaliar o custo-benefício das medidas corretivas propostas. Esta etapa visa apoiar a priorização das intervenções, considerando o risco associado, a viabilidade económica e a eficácia expectável de cada medida.

O método de Fine foi aplicado exclusivamente aos riscos classificados como críticos, permitindo calcular o índice de risco, com base na gravidade, frequência e probabilidade de ocorrência, e o índice de justificação económica (J), que relaciona esse risco com o custo estimado da intervenção e o grau de correção previsto. Deste modo, e tendo em conta o seu grau de criticidade, todos os riscos identificados como críticos foram incluídos nesta análise, assegurando a atribuição de medidas de controlo com o nível de prioridade adequado.

Para efeitos de uniformidade na análise, o Fator de Custo (FC) foi fixado no valor 6, correspondente a intervenções com custos estimados entre 1.250 € e 2.500 €. Este intervalo foi definido com base em referências de mercado previamente recolhidas, sem recurso a orçamentos formais, assegurando um enquadramento compatível com os recursos disponíveis e com os valores habitualmente praticados no setor.

##### **6.3.4.1. Unidade de Faro, resultado da avaliação custo-benefício – Fine.**

A Tabela 6.24 apresenta a avaliação dos riscos críticos identificados na unidade de Faro, com os valores atribuídos aos fatores do método de Fine e ao grau de justificação (J).

**Tabela 6.24***Resultado da avaliação dos riscos críticos, Fine, unidade de Faro*

<b>Descrição do Risco</b>	<b>Fc</b>	<b>Fe</b>	<b>Fp</b>	<b>FC</b>	<b>GC</b>	<b>J</b>	<b>Prioridade de Ação</b>
Descarga manual de alimentos	5	6	10	6	2	25	Elevada Prioridade
Triagem - Levantamento manual de carga	5	10	10	6	2	41,67	Elevada Prioridade
Triagem - Manipulação de volumes com formatos e pesos variados	5	6	10	6	2	25	Elevada Prioridade
Preparação de cabazes - Levantamento manual de carga	5	6	10	6	2	25	Elevada Prioridade
Preparação de cabazes - Manipulação de volumes com formatos e pesos variados	5	6	10	6	2	25	Elevada Prioridade
Movimentação mecânica, empilhamento e queda de cargas	15	6	10	6	2	75	Elevada Prioridade

Os resultados demonstram que, na unidade de Faro, todos os riscos críticos avaliados obtiveram índices de justificação (J) superiores a 20, o que corresponde a uma prioridade de ação elevada. O valor mais elevado foi registado na tarefa de movimentação mecânica, empilhamento e queda de cargas (J = 75), seguido pelo levantamento manual de cargas na triagem (J = 41,67). As restantes situações, descarga manual de alimentos, preparação de cabazes e manipulação de volumes com formatos e pesos variados, registaram um índice J de 25, enquadrando-se igualmente na categoria de elevada prioridade.

#### **6.3.4.2. Unidade de Portimão, resultado da avaliação custo-benefício – Fine**

A Tabela 6.25 sintetiza a avaliação dos riscos identificados, apresentando os valores atribuídos aos fatores do método Fine e o cálculo do grau de justificação (J), que determina o nível de prioridade das intervenções a implementar.

**Tabela 6.25**

*Resultado da avaliação dos riscos críticos, Fine, unidade de Portimão.*

Descrição do Risco	Fc	Fe	Fp	FC	GC	J	Prioridade de Ação
Preparação de cabazes - Levantamento manual de carga	5	10	10	6	2	41,67	Elevada Prioridade
Preparação de cabazes - Manipulação de volumes com formatos e pesos variados	5	6	10	6	2	25	Elevada Prioridade
Movimentação mecânica, empilhamento e queda de cargas	15	6	10	6	2	75	Elevada Prioridade

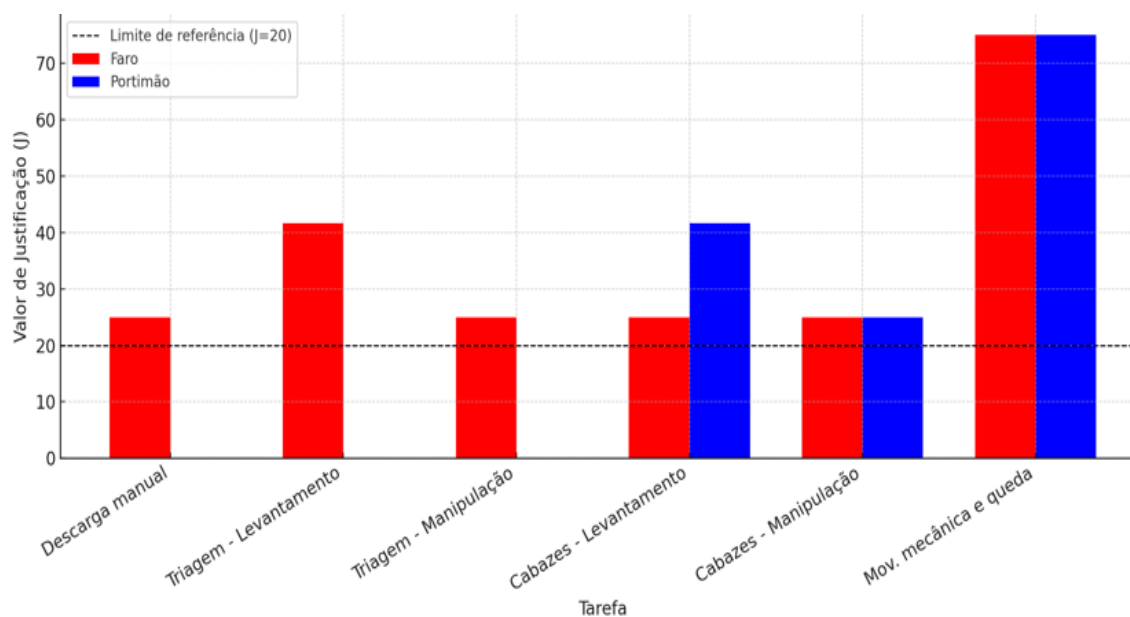
### 6.3.4.3. Análise dos resultados Fine, unidades de Faro e Portimão

A aplicação do método de Fine permitiu avaliar a criticidade dos riscos identificados com o MARAT e NIOSH, atribuindo-lhes um grau de justificação económica (J).

A Figura 6.12, sintetiza os principais resultados obtidos com o método Fine nas unidades de Faro e Portimão.

**Figura 6.12**

*Comparação dos valores J - Fine (Faro Vs Portimão)*



O gráfico apresentado na Figura 6.12 ilustra os valores do grau de justificação (J) atribuídos às principais tarefas críticas identificadas nas unidades de Faro (vermelho) e Portimão (azul), resultantes da aplicação do método de Fine. A linha horizontal traçada no nível  $J=20$  assinala o limiar a partir do qual se estabelece a Elevada Prioridade,

A análise evidencia um cenário generalizado de risco elevado, com todas as tarefas a ultrapassarem o limiar de prioridade máxima. Na unidade de Faro, todos os riscos críticos obtiveram  $J \geq 25$ , destacando-se a movimentação mecânica com  $J = 75$ . Na unidade de Portimão, verificou-se a mesma tendência, com  $J = 75$  para movimentação mecânica e valores de 41,67 e 25 nas tarefas de preparação de cabazes. Em ambos os locais, todos os valores ultrapassaram o limiar de prioridade elevada ( $J \geq 20$ ).

## **7. APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS**

Este capítulo organiza e interpreta os principais resultados obtidos nas unidades de Faro e Portimão do Banco Alimentar do Algarve, com foco na identificação dos padrões de risco, nas diferenças entre locais e nos fatores estruturais e organizacionais que condicionam a exposição dos trabalhadores. Pretende-se proporcionar uma leitura integrada da realidade observada, sem repetir os dados apresentados, mas evidenciando as situações críticas que exigem atenção prioritária.

### **7.1. Diagnóstico global de riscos com o MARAT**

O método MARAT constituiu o instrumento central de identificação e hierarquização de riscos ocupacionais. A sua aplicação permitiu mapear de forma abrangente os riscos presentes nas diferentes tarefas observadas, distinguindo entre categorias como riscos ergonómicos, mecânicos, físicos e organizacionais.

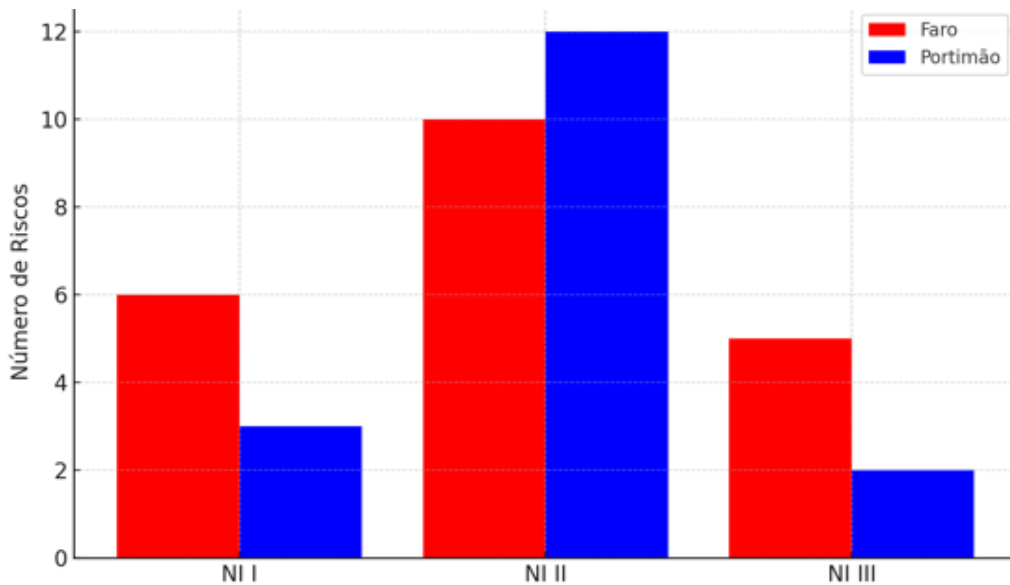
Verificou-se que, em ambas as unidades, os riscos ergonómicos e organizacionais constituem os principais fatores críticos, com diversas tarefas a apresentarem NI I, ou seja, situações que requerem intervenção imediata. A unidade de Faro evidenciou uma maior concentração global de riscos, incluindo mais tarefas com NI I e NI III. Este cenário está diretamente associado a limitações estruturais significativas, nomeadamente a ausência de cais de descarga, a circulação mista com o público e um layout não adaptado à função logística.

Por outro lado, na unidade de Portimão, apesar de o edifício apresentar melhores condições físicas e uma maior funcionalidade geral, foram identificados riscos elevados em tarefas específicas, nomeadamente no empilhamento em altura e na preparação de cabazes. Nestes casos, registou-se a ocorrência de vários riscos classificados com NI I e NI II, ainda que em menor número absoluto quando comparado com Faro.

A Figura 7.1 apresenta a distribuição dos riscos identificados com o método MARAT, classificados por nível de intervenção (NI), nas unidades de Faro e de Portimão.

**Figura 7.1**

*Diagnóstico global de riscos com o MARAT*



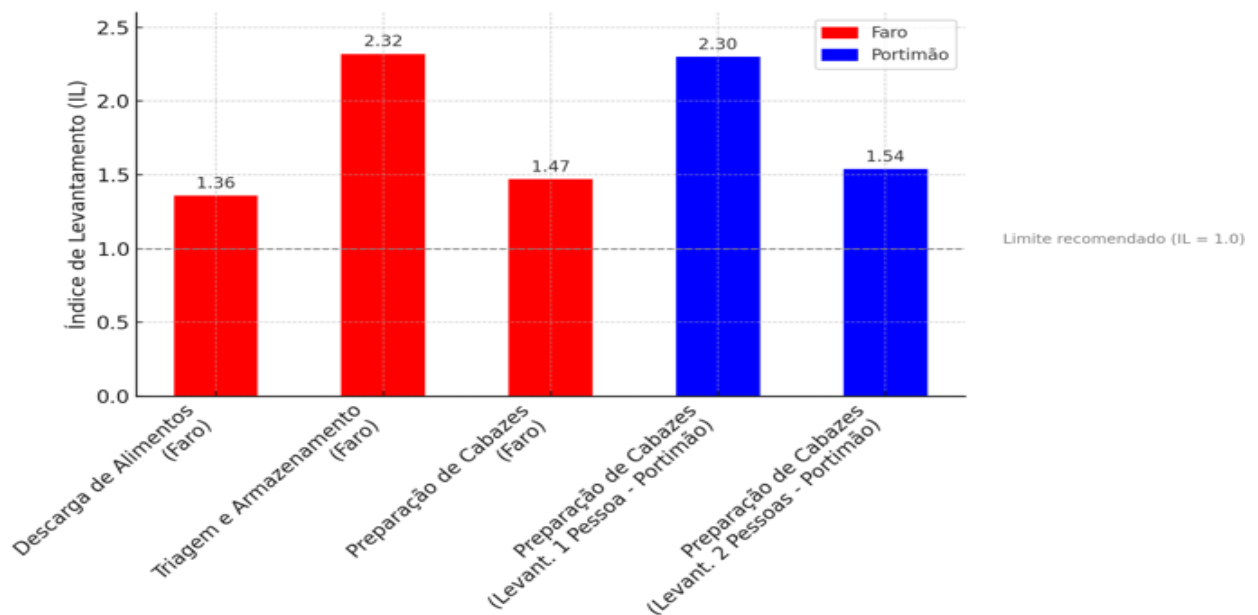
A leitura do gráfico evidencia que, em Faro, se registaram 6 riscos no NI I, 10 no NI II e 5 no NI III, enquanto em Portimão foram identificados 3 riscos no NI I, 12 no NI II e 2 no NI III. Estes resultados confirmam que a unidade de Faro concentra um maior número de riscos classificados no NI I, ou seja, situações críticas que requerem intervenção imediata, associados a constrangimentos estruturais e organizacionais. Já em Portimão predomina a incidência de riscos no NI II, correspondendo a situações que exigem correção no curto prazo, mas com menor criticidade imediata quando comparadas com as de Faro.

### **7.2. Análise do índice de levantamento com a Equação de NIOSH, na MMC**

Os riscos ergonómicos identificados como mais severos através do MARAT (NI I) foram posteriormente avaliados de forma quantitativa com recurso à Equação de NIOSH, centrada na movimentação manual de cargas (MMC). Este método permitiu determinar o índice de levantamento (IL), com base em parâmetros biomecânicos como o peso, a frequência, a amplitude do movimento, a altura da pega e a assimetria do esforço, conforme a Figura 7.2.

**Figura 7.2**

*Comparação dos valores médios do IL entre as unidades de Faro e Portimão*



A Figura 7.2 apresenta os valores médios do IL obtidos para cada tarefa nas unidades de Faro e Portimão, permitindo uma comparação direta do nível de exigência física em cada contexto analisado. A opção por utilizar os valores médios visou representar de forma mais fiel a exigência global associada às tarefas, tendo em conta a variabilidade observada entre diferentes ciclos de trabalho, operadores e configurações das cargas. Esta abordagem contribui para uma avaliação mais equilibrada e realista, evitando a distorção provocada por valores pontuais ou atípicos.

Os resultados demonstram que todas as tarefas avaliadas se encontram acima do valor de referência (IL = 1,0), situando-se assim na zona de risco acrescido e exigindo medidas corretivas. Os valores mais elevados foram registados na triagem e armazenamento em Faro (IL = 2,32) e na preparação de cabazes em Portimão, quando realizada por apenas um trabalhador (IL = 2,30). Mesmo quando executada por duas pessoas, esta tarefa manteve-se acima do limiar recomendado (IL = 1,54), o que indica que a partilha da carga reduz, mas não elimina o risco.

Estes resultados refletem a influência direta das condições de trabalho: em Portimão, a maior altura de empilhamento acentua esforços acima da linha dos ombros, enquanto em Faro a limitação do espaço e a frequência de movimentos amplificam o risco em tarefas de triagem. Em ambos os contextos, a criticidade ergonómica está fortemente associada a posturas

forçadas, movimentos repetitivos e tempos de exposição prolongados, confirmando a relevância das LMERT como problema transversal às duas unidades.

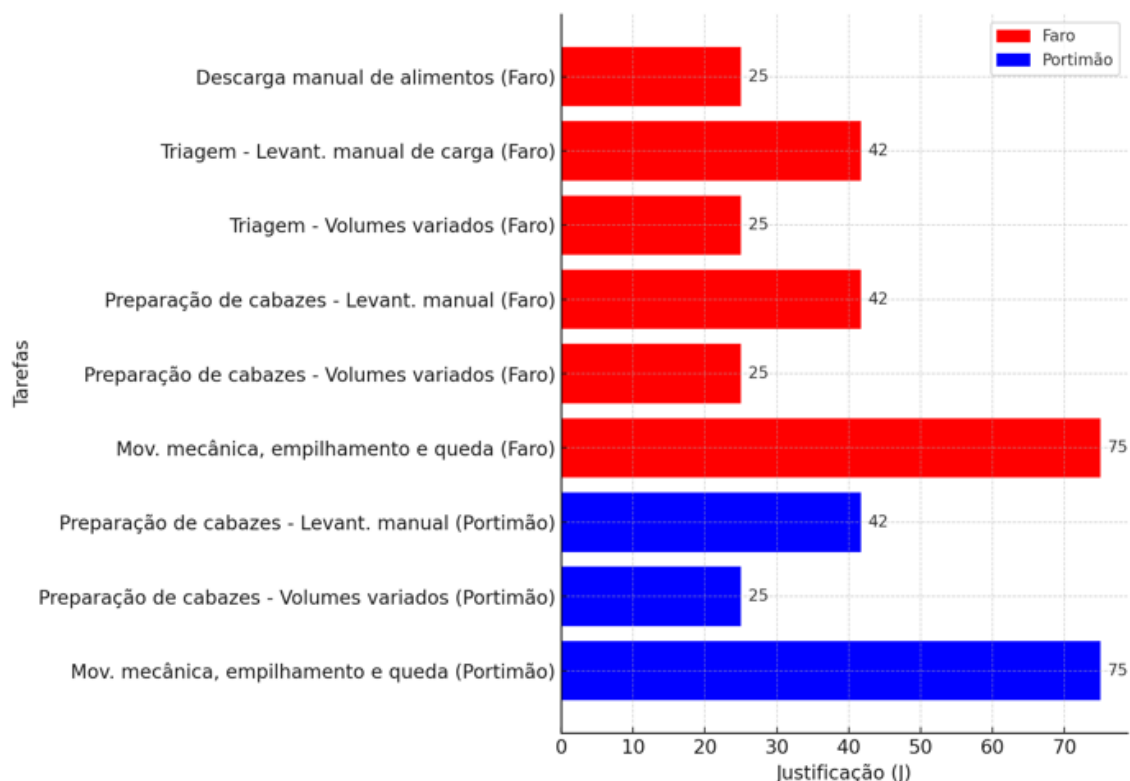
### 7.3. Justificação complementar com o método de Fine

Após a identificação dos riscos críticos (nível de intervenção I), procedeu-se à aplicação do método de Fine com o objetivo de aferir a justificação da implementação das medidas corretivas propostas. Esta abordagem não pretende reavaliar o risco, mas introduzir uma análise custo-benefício que permita verificar se a intervenção é proporcional face à gravidade do problema identificado. Assim, todos os riscos classificados como críticos foram analisados através deste método, permitindo estabelecer prioridades com base na viabilidade e no impacto das ações a implementar.

A Figura 7.3 apresenta os valores de justificação (J) atribuídos a cada uma das tarefas críticas nas unidades de Faro e Portimão, permitindo estabelecer a respetiva ordem de prioridade para a implementação das ações corretivas. Os resultados revelam uma hierarquização clara das intervenções necessárias, orientada por critérios técnico-económicos definidos previamente no estudo.

**Figura 7.3**

*Justificação (J) por tarefa, método de Fine nas unidades de Faro e Portimão*



A análise dos resultados, plasmados na Figura 7.3, permite verificar que todas as tarefas avaliadas apresentam valores de justificação (J) iguais ou superiores a 25, enquadrando-se no nível de prioridade elevada. As tarefas de movimentação mecânica, empilhamento e risco de queda destacam-se, com  $J = 75$  em ambas as unidades, justificando claramente a implementação imediata de medidas corretivas. Seguem-se os levantamentos manuais de carga durante a triagem e preparação de cabazes, com  $J = 42$ , valor que, embora inferior, continua a evidenciar a necessidade de intervenção prioritária. Mesmo as tarefas com  $J = 25$ , como a descarga manual de alimentos ou a manipulação de volumes variados, mantêm-se dentro do patamar de prioridade elevada, reforçando a necessidade de ação preventiva ampla e integrada.

#### **7.4. Análise comparativa entre unidades e identificação de tendências**

A análise integrada dos resultados revelou que a unidade de Faro apresenta, em geral, maior concentração e gravidade de riscos, consequência direta das limitações físicas e da adaptação funcional do edifício a uma atividade para a qual não foi originalmente concebido. Contudo, também em Portimão se verificaram riscos ergonómicos e mecânicos significativos, sobretudo relacionados com tarefas exigentes e movimentação de cargas em altura.

Foram ainda identificadas fragilidades transversais, comuns às duas unidades, que agravam a exposição ao risco:

- Circulação não segregada entre pessoas e equipamentos;
- Sinalização horizontal e vertical deficiente;
- *Layout* improvisado ou com obstáculos ao fluxo logístico;
- Concentração de tarefas intensivas em curtos períodos, sobretudo em dias de preparação e distribuição de cabazes.

Estas situações evidenciam fragilidades de natureza organizacional que, quando associadas a tarefas fisicamente exigentes, aumentam substancialmente o risco de ocorrência de acidentes e o desenvolvimento de LMERT.

#### **7.5. Integração dos resultados**

A articulação metodológica proposta permitiu construir uma abordagem integrada, sistemática e ajustada ao contexto real do Banco Alimentar do Algarve. Cada método desempenhou um papel complementar e sequencial: o MARAT forneceu a base para a identificação e hierarquização dos riscos; a equação de NIOSH permitiu uma análise quantitativa aprofundada da carga física associada às tarefas críticas; e o método de Fine acrescentou uma perspetiva de decisão racional, sustentada em critérios de urgência e viabilidade económica.

Esta integração assegura uma maior precisão na definição das prioridades de intervenção, oferecendo uma base técnica e científica robusta para a formulação de recomendações que visam a mitigação dos riscos identificados. Os dados obtidos confirmam a necessidade de medidas corretivas que conjuguem soluções técnicas, organizacionais e formativas, permitindo sustentar, numa fase subsequente, a implementação de um plano de ação eficaz para a melhoria das condições de segurança e saúde no trabalho nas unidades de Faro e Portimão, no contexto das atividades de armazenamento e manuseamento de carga.

Neste sentido, o capítulo seguinte apresenta um conjunto estruturado de propostas concretas, organizadas por tipo de tarefa e por unidade, que poderão constituir orientações práticas para o BAA, com vista à implementação faseada e sustentada dessas medidas.

## 8. MEDIDAS CORRETIVAS E RECOMENDAÇÕES

O presente capítulo reúne as propostas de medidas corretivas resultantes da análise integrada dos riscos ocupacionais identificados nas unidades de Faro e Portimão. As recomendações concentram-se nas situações mais críticas observadas, com prioridade para as tarefas e contextos onde se verificou maior exposição ao risco.

As propostas abrangem soluções de natureza organizacional, técnica, ergonómica e formativa, ajustadas às especificidades de cada unidade. Este capítulo assume, assim, uma função orientadora, apresentando um conjunto estruturado de medidas práticas e exequíveis, que poderão ser progressivamente implementadas pelo Banco Alimentar do Algarve com vista à mitigação dos riscos ocupacionais identificados.

### **Referencial de Limites e Recomendações para a Manipulação de Cargas**

Grande parte das tarefas descritas neste capítulo envolve a manipulação manual de cargas, constituindo um fator crítico na origem de riscos ergonómicos e biomecânicos. As medidas corretivas propostas integram, por isso, a preocupação com a gestão do peso transportado, o controlo do esforço físico exigido e a adequação postural.

O quadro legal português estabelece limites máximos para o levantamento manual de cargas:

- O Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro define como excessiva qualquer carga superior a 30 kg em operações ocasionais ou 20 kg em operações frequentes;
- A Portaria n.º 186/73, de 13 de março proíbe às trabalhadoras do sexo feminino o levantamento de cargas superiores a 27 kg em tarefas ocasionais ou 15 kg em tarefas regulares
- A Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro determina que, no caso de trabalhadoras grávidas, o limite de carga não deve ultrapassar os 10 kg, sempre que se verifique risco dorso-lombar ou obstétrico (Portugal, 1973, 1993, 2009b).

Diversas entidades técnicas internacionais reconhecem a importância de ajustar os limites de peso em função do género, idade, frequência das tarefas, postura adotada e condições do ambiente de trabalho, recomendando reduções adicionais sempre que estejam presentes fatores agravantes (ISO, 2021; EU-OSHA, 2019; OIT, 2021).

Neste enquadramento, as propostas apresentadas neste capítulo privilegiam a redução da carga física, através da reorganização dos postos de trabalho, fracionamento de volumes, utilização de apoios mecânicos ajustáveis e formação prática em técnicas de manuseamento seguro,

promovendo uma abordagem preventiva coerente com os princípios da ergonomia e da legislação em vigor.

## **8.1. Unidade de Faro**

### **8.1.1. Receção e descarga de alimentos – Faro**

#### **Riscos identificados:**

A análise da tarefa de receção e descarga de alimentos na unidade de Faro revelou a presença de diversos fatores de risco, com destaque para os seguintes:

- Risco ergonómico, associado ao levantamento manual de cargas a partir do compartimento das viaturas para paletes posicionadas ao nível do solo, implicando flexões lombares acentuadas, extensão dos braços e torções do tronco, frequentemente em condições de pega instável. Esta combinação de fatores biomecânicos aumenta significativamente a probabilidade de desenvolvimento de Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT), sobretudo ao nível dorso-lombar. Foi ainda identificado um risco ergonómico adicional, decorrente da ausência de plataformas ajustáveis, que obriga os trabalhadores a adotar posturas forçadas e a suportar sobrecargas prolongadas na coluna vertebral e membros superiores;
- Risco de queda de carga e de pessoas, e risco de choque, resultante do contacto potencial com empilhadores, porta-paletes e cargas em movimento, bem como da possibilidade de queda de volumes durante manobras de descarga mecânica. Existe igualmente risco de impacto ou esmagamento dos pés aquando da deposição manual de volumes pesados sobre paletes diretamente apoiadas no solo. Esta situação é agravada pela movimentação simultânea de pessoas e equipamentos em ambiente partilhado. Regista-se, ainda, risco de queda de pessoas devido à irregularidade do piso exterior e a carga mal organizada deixada no chão;
- Risco físico, associado à execução da tarefa ao ar livre, frequentemente sob temperaturas elevadas e condições climatéricas adversas, na ausência de qualquer estrutura de proteção ou cobertura;
- Risco organizacional, relacionado com o *layout* desajustado e a inexistência de um cais de descarga ou zonas segregadas, o que obriga à realização da operação em plena via pública, partilhada com a circulação de transeuntes e viaturas. Esta condição aumenta o potencial de interferências perigosas, dificulta a fluidez da atividade e é agravada pela ausência de equipamentos auxiliares de apoio ao manuseamento, como porta-paletes com elevação ou estruturas de transição que minimizem o esforço físico.

### **Medidas corretivas propostas:**

Com base na identificação dos riscos anteriormente descritos, propõem-se as seguintes ações corretivas:

- Adaptação da zona de descarga em contexto de via pública, com recurso a plataformas reguláveis, que funcionem como superfície intermédia entre o plano da viatura e a zona de paletização. Esta medida visa minimizar deslocamentos laterais, torções do tronco e movimentos com grande amplitude, mesmo na ausência de um cais de descarga;
- Implementação de equipamentos de apoio ajustáveis em altura, como plataformas elevatórias ou porta-paletes de grande elevação, permitindo alinhar a altura de trabalho com a zona de conforto biomecânico (idealmente entre 75 e 100 cm), reduzindo significativamente a necessidade de flexão lombar;
- Criação de zonas de apoio intermédias, utilizando mesas elevatórias ajustáveis, de modo a facilitar a transição progressiva das cargas e evitar o levantamento direto entre planos com diferenças acentuadas de altura
- Delimitação e sinalização clara da área de descarga, através de barreiras móveis, marcações no solo e sinalização vertical, assegurando a segregação física entre pessoas e equipamentos e prevenindo o risco de impacto, esmagamento ou atropelamento;
- Implementação de ações de formação prática, com foco em técnicas de levantamento seguro, incluindo a estabilização do tronco, a ativação da musculatura abdominal e a coordenação entre dois operadores, sempre que aplicável.

### **Impacto esperado:**

A aplicação integrada das medidas propostas permitirá reduzir de forma significativa a exigência biomecânica associada à tarefa de descarga, promovendo posturas mais neutras e eliminando torções e deslocamentos laterais excessivos. A utilização de plataformas elevatórias, mesas ajustáveis e porta-paletes de grande elevação facilitará o alinhamento das cargas com a zona de conforto biomecânico, contribuindo para a redução do Índice de Levantamento (IL) e prevenindo o desenvolvimento de Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT).

A delimitação física e sinalização da área de descarga, mesmo em contexto de via pública, permitirá mitigar eficazmente o risco de impacto ou atropelamento, melhorando a previsibilidade e a segurança operacional. A formação prática contínua reforçará a adoção de

boas práticas no manuseamento de cargas, potenciando a eficácia das medidas implementadas, especialmente entre voluntários com menor experiência ou capacidade física.

A aplicação combinada das medidas propostas visa reduzir de forma significativa o esforço físico exigido na tarefa de descarga, promovendo posturas mais neutras e eliminando torções ou deslocamentos laterais desnecessários. A introdução de plataformas elevatórias, mesas ajustáveis e porta-paletes com elevação permitirá aproximar as cargas da zona de conforto biomecânico, contribuindo para baixar o Índice de Levantamento (IL) e prevenir Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT). Mesmo em contexto de via pública, a delimitação física e a sinalização clara da área de descarga ajudam a reduzir o risco de atropelamento ou impacto, tornando o ambiente mais previsível e seguro. A formação prática contínua, por sua vez, reforça o uso de boas práticas no manuseamento de cargas, o que é especialmente importante no caso de voluntários com menor experiência ou capacidade física

### **8.1.2. Triagem e Armazenamento – Faro**

#### **Riscos identificados:**

Durante a triagem e armazenamento foram identificados vários riscos ocupacionais com potencial impacto ergonómico, mecânico e organizacional:

- Risco ergonómico, associado à manipulação manual de volumes com pesos variados em posturas forçadas, como flexões do tronco e projeções dos membros superiores em alcances amplos. Os trabalhadores executam tarefas de separação, empilhamento e organização em paletes ao nível do solo, frequentemente em posições assimétricas ou com rotação do tronco. Verifica-se ainda, um risco ergonómico adicional ligado à elevada repetitividade dos movimentos dos membros superiores e manutenção de posturas estáticas durante longos períodos, agravado pela ausência de apoios reguláveis ou bancadas adaptadas.
- Risco de choques, associado à circulação de equipamentos, em zonas não segregadas e em espaços reduzidos.
- Risco Físico, em virtude da exposição a variações térmicas na câmara frigorífica e congelador.
- Risco organizacional resultante do *layout* desorganizado da zona de triagem, com circulação partilhada entre colaboradores e equipamentos móveis, ausência de corredores definidos e sobreposição de tarefas.

### **Medidas corretivas propostas:**

Com o objetivo de mitigar os riscos observados, propõem-se as seguintes medidas de intervenção:

- Redução da altura das pilhas de caixas, evitando empilhamentos acima da linha do ombro;
- Reorganização da disposição das paletes e da zona de triagem, de forma a permitir a execução das tarefas com o tronco alinhado, reduzindo torções e posturas assimétricas;
- Introdução de plataformas ou mesas ajustáveis em altura, de modo a posicionar os volumes dentro da zona de conforto biomecânico (75 a 100 cm);
- Introdução de transportadores de rolos livres para facilitar o manuseamento de volumes e melhorar a ergonomia da tarefa;
- Implementação de pausas ativas e rotação de tarefas para mitigar o risco de fadiga estática e movimentos repetitivos;
- Formação prática sobre técnicas de levantamento seguro e ergonomia aplicada ao posto de trabalho;
- Delimitação clara das zonas de trabalho e circulação, com marcações no solo e sinalética adequada.
- Formação e sensibilização para a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) na realização de tarefas no interior do frigorífico e no congelador.

### **Impacto esperado:**

A implementação destas medidas deverá resultar numa melhoria substancial das condições ergonómicas da tarefa de triagem. A introdução de superfícies de trabalho ajustáveis em altura contribui para a redução das distâncias verticais durante a Movimentação Manual de Cargas (MMC), enquanto a reorganização do layout promove posturas neutras e reduz a sobrecarga musculoesquelética, em particular na região lombar e nos membros superiores.

A delimitação física das zonas operacionais, a segregação dos fluxos de circulação e a correta utilização de sinalética contribuem para a diminuição dos riscos de colisão e de interferência entre trabalhadores e equipamentos. A promoção da formação e a implementação de pausas organizadas reforçam a cultura de segurança e previnem o desenvolvimento de Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT), aumentando a eficácia e a sustentabilidade das tarefas realizadas.

A utilização adequada de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) é fundamental na prevenção e mitigação dos efeitos resultantes da exposição a variações térmicas, nomeadamente no interior da câmara frigorífica e do congelador.

### **8.1.3. Zona de Carregamento elétrico - Faro**

#### **Riscos identificados:**

A zona de carregamento elétrico, apresenta um conjunto de fatores de risco que requerem atenção particular:

- Risco elétrico, associado à possibilidade de choque elétrico devido ao manuseamento inadequado de cabos, tomadas ou conectores, potenciado pela inexistência de delimitação física que permita restringir o acesso inadvertido durante o carregamento.
- Risco físico, decorrente do contacto acidental com superfícies potencialmente aquecidas dos equipamentos ou das baterias em carregamento, o que poderá originar queimaduras pontuais em caso de toque direto.
- Risco organizacional, relacionado com a utilização da zona sem delimitação clara e com sinalização insuficiente, acrescido da ausência de procedimentos específicos ou formação direcionada para esta tarefa, comprometendo a segurança e previsibilidade do espaço.

#### **Medidas corretivas propostas:**

- Delimitação física da área de carregamento, através da instalação de barreiras ou marcações no solo que restrinjam o acesso inadvertido e distingam claramente o espaço face à zona de circulação e armazenamento.
- Utilização de sinalização vertical e horizontal, alertando para o risco elétrico e a necessidade de manter distância de segurança durante o processo de carregamento.
- Implementação de formação específica dirigida aos trabalhadores e voluntários, orientada para as boas práticas de utilização da zona, inspeção prévia de cabos e equipamentos, e procedimentos a adotar em caso de emergência.

#### **Impacto esperado:**

Estas medidas contribuirão para aumentar a segurança da zona de carregamento elétrico, prevenindo contactos acidentais com cabos, tomadas ou superfícies quentes, bem como acessos não autorizados. A articulação entre delimitação física, sinalização adequada e formação

prática dos utilizadores ajudará a criar um ambiente de trabalho mais seguro e controlado, ajustado às exigências operacionais do BAA.

#### **8.1.4. Preparação e Expedição de Cabazes – Faro**

##### **Riscos identificados:**

A tarefa de preparação e expedição de cabazes na unidade de Faro envolve a manipulação intensiva de volumes com características variadas, sendo identificados os seguintes riscos principais:

- Risco ergonómico, associado a flexões frequentes do tronco, alcances à frente do corpo e torções assimétricas durante a colocação de produtos nos cabazes, que ocorrem frequentemente a partir de paletes posicionadas ao nível do solo; risco ergonómico adicional devido à ausência de apoios ajustáveis, obrigando os trabalhadores a operarem fora da zona de conforto biomecânico, sobretudo em atividades repetitivas e prolongadas;
- Risco de choques decorrente da movimentação de equipamentos (porta-paletes e empilhadores) em zonas de preparação com circulação partilhada, onde não existe delimitação clara entre espaços de trabalho e vias de tráfego interno;
- Risco organizacional, relacionado com a execução da tarefa em espaços de reduzida dimensão e *layout* desfavorável, o que dificulta a fluidez das operações e aumenta a probabilidade de interferência entre tarefas distintas (armazenamento, montagem, expedição).

##### **Medidas corretivas propostas:**

Com base na avaliação efetuada, propõem-se as seguintes medidas para mitigar os riscos observados:

- Redução do peso dos volumes que compõem os cabazes, sempre que possível, através do fracionamento dos produtos em unidades mais leves, de forma a diminuir o esforço físico necessário à sua manipulação.
- Utilização de estruturas de apoio elevadas (paletes sobre cavaletes, mesas ajustáveis) que permitam alinhar o plano de trabalho com a zona de conforto biomecânico dos trabalhadores, prevenindo flexões forçadas do tronco;
- Planeamento de pausas posturais e rotação de tarefas, especialmente em turnos prolongados, de modo a prevenir a fadiga muscular localizada e a sobrecarga biomecânica dos membros superiores e coluna vertebral;

- Formação prática em técnicas de manuseamento seguro e ergonomia aplicada, com reforço das boas práticas de levantamento e colocação de volumes;
- Reorganização do espaço de trabalho com definição clara das zonas de montagem, circulação e expedição, minimizando a sobreposição de fluxos operacionais e movimentação simultânea de equipamentos e pessoas.

### **Impacto esperado:**

A aplicação destas medidas deverá contribuir para a redução significativa da exigência biomecânica associada à tarefa de preparação de cabazes, minimizando flexões forçadas do tronco, posturas assimétricas e movimentos repetitivos. A adoção de apoios ajustáveis permitirá alinhar os volumes com a zona de conforto biomecânico, promovendo posturas mais neutras e seguras.

A reorganização do espaço e a definição clara das zonas operacionais facilitarão a fluidez das tarefas e reduzirão a probabilidade de interferência entre pessoas e equipamentos móveis. A formação prática e a rotação de tarefas reforçarão a adoção de boas práticas e contribuirão para a prevenção de LMERT, particularmente entre os voluntários com menor experiência ou resistência física.

### **8.1.5. Movimentação Mecânica – Faro**

#### **Riscos identificados:**

A análise da tarefa de movimentação mecânica de cargas na unidade de Faro revelou a existência de fatores críticos que exigem especial atenção, particularmente devido à interação entre equipamentos móveis (empilhadores, porta-paletes elétricos e manuais) e trabalhadores em espaço partilhado:

- Risco ergonómico, decorrente do uso de porta-paletes manuais, especialmente em pisos irregulares e rampas, exigindo força de tração significativa, esforço acentuado durante o arranque e manobras em curva, com risco de sobrecarga física nos membros superiores e coluna lombar;
- Choques e atropelamentos, associado a coexistência e circulação de equipamentos e pessoas, e à choques entre equipamentos, estruturas fixas ou trabalhadores a pé, agravado pela inexistência de corredores segregados, visibilidade reduzida em certos pontos e cruzamento de percursos logísticos;

- Risco organizacional, relacionado com o uso misto de espaços, ausência de sinalização eficaz e insuficiência de regras operacionais claras, o que compromete a previsibilidade das ações e aumenta a probabilidade de incidentes;
- Risco de queda de carga, durante o empilhamento, em especial pela ausência de estanteria adequada e pela necessidade de realizar empilhamento vertical instável diretamente sobre paletes, elevando o potencial de queda de carga.

### **Medidas corretivas propostas:**

Com base nos riscos identificados, propõem-se as seguintes intervenções:

- Substituição progressiva dos porta-paletes manuais por equipamentos elétricos, para reduzir a exigência física direta e minimizar o risco de sobrecarga biomecânica em trajetos longos ou com desníveis;
- Delimitação física e visual de corredores de circulação evitando a circulação simultânea de equipamentos e para trabalhadores, com recurso a marcações no solo, barreiras físicas amovíveis e sinalização vertical
- Definição de zonas de exclusão durante o empilhamento em altura, com limitação de acesso a trabalhadores não envolvidos na operação e supervisão direta das manobras;
- Implementação de formação prática dirigida aos operadores de equipamentos mecânicos, com foco em regras de condução segura, gestão de cargas, ângulos de manobra e procedimentos de emergência;
- Reorganização do *layout* do armazém, com criação de zonas de manobra amplas e percursos unidirecionais sempre que possível, para minimizar cruzamentos e pontos cegos.

### **Impacto esperado:**

As medidas propostas visam melhorar a segurança e a eficiência das operações de movimentação mecânica, reduzindo o risco de choques, sobrecarga física e quedas de carga. A introdução de equipamentos motorizados, associada à segregação de fluxos e à formação específica, permitirá uma redução significativa dos riscos mecânicos e ergonómicos, promovendo um ambiente mais controlado e operacionalmente previsível. Esta abordagem é particularmente relevante na unidade de Faro, onde as limitações estruturais acentuam a necessidade de uma gestão rigorosa da circulação e do espaço.

## 8.2. Unidade de Portimão

### 8.2.1. Receção e Descarga de Alimentos – Portimão

#### Riscos identificados:

A análise da tarefa de receção e descarga de alimentos na unidade de Portimão evidenciou uma realidade organizacional distinta da verificada em Faro, destacando-se os seguintes riscos ocupacionais:

- Risco ergonómico, associado à descarga manual de produtos não paletizados, que obriga os trabalhadores a adotar posturas inclinadas, com flexão do tronco e torções ligeiras, ao posicionar os artigos diretamente sobre paletes ao nível do solo;
- Risco de queda de carga e choques, decorrente da circulação simultânea de empilhadores e trabalhadores nas imediações da zona de descarga, o que pode originar choques ou entalamentos durante as manobras e queda de cargas;
- Risco organizacional, associado à ausência de delimitação clara da zona de descarga, sinalização insuficiente e partilha do espaço com zonas de circulação ativa, nomeadamente junto à estação de carregamento elétrico.

#### Medidas corretivas propostas:

Com base na avaliação realizada, propõem-se as seguintes medidas corretivas:

- Implementação de plataformas elevatórias ou bases ajustáveis sob as paletes, de modo a reduzir a necessidade de flexões do tronco ao descarregar manualmente;
- Reorganização da área de descarga para garantir a separação física entre zonas de operação e de circulação, utilizando barreiras físicas e marcações no solo;
- Reforço da sinalização visual e implementação de regras claras de circulação, incluindo prioridade de passagem e zonas de exclusão durante operações com empilhador;
- Formação específica em técnicas de descarga manual e em ergonomia aplicada à tarefa;
- Reorganização da estação de carregamento, com delimitação e sinalização evidentes, assegurando a sua segregação relativamente às zonas de passagem.

#### Impacto esperado:

A adoção destas medidas permitirá mitigar significativamente os riscos ergonómicos e mecânicos observados, reduzindo a exposição a posturas forçadas, torções do tronco e riscos de colisão. A reorganização do espaço e a melhoria das condições operacionais garantirão maior segurança e eficiência na execução da tarefa, mesmo quando realizada manualmente. A

separação clara de zonas e a capacitação dos trabalhadores constituem condições essenciais para a sustentabilidade da operação em contexto logístico partilhado.

### **8.2.2. Triagem e Armazenamento – Portimão**

#### **Riscos identificados:**

A tarefa de triagem e armazenamento nas instalações de Portimão apresenta um conjunto diversificado de riscos ocupacionais, associados tanto à organização do espaço como à execução manual e mecânica das atividades. Destacam-se os seguintes:

- Risco ergonómico, devido à realização de triagem sobre paletes ao nível do solo, especialmente no caso de produtos frescos como frutas e legumes, obrigando os trabalhadores a posturas inclinadas prolongadas, com flexão do tronco e uso excessivo dos membros superiores, risco ergonómico adicional relacionado com movimentos repetitivos, posturas projetadas e manuseamento de volumes com pesos e formatos variados durante a separação manual dos produtos;
- Risco de queda de carga e choques, associado à movimentação de cargas com empilhador em zonas partilhadas com trabalhadores, sem corredores segregados, aumentando o risco de colisões, entalamentos e queda de cargas durante o empilhamento;
- Risco físico, decorrente da exposição a temperaturas baixas no interior do frigorífico e congelador, onde se realizam tarefas de organização e acondicionamento de produtos perecíveis;
- Risco organizacional, resultante da ausência de separação física entre zonas de circulação e áreas de trabalho, conjugada com a partilha do espaço por trabalhadores e equipamentos.

#### **Medidas corretivas propostas:**

Com base na identificação dos riscos anteriormente descritos, propõem-se as seguintes ações corretivas:

- Reorganização do layout da zona de triagem, promovendo o uso preferencial de bancadas ajustadas à zona de conforto biomecânico (entre 75 e 100 cm);
- Introdução de apoios ajustáveis (ex.: plataformas, mesas reguláveis, transportadores de rolos livres) para facilitar o manuseamento de volumes e melhorar a ergonomia da tarefa;

- Implementação de pausas ativas e rotação de tarefas, de modo a reduzir a exposição prolongada a movimentos repetitivos e posturas forçadas;
- Delimitação física das zonas de circulação de equipamentos e trabalhadores, com criação de corredores exclusivos sempre que possível;
- Melhoria da sinalização horizontal e vertical para orientar os fluxos internos e reduzir o risco de acidentes com empilhadores;
- Reforço da formação em ergonomia, boas práticas de empilhamento e utilização segura de equipamentos de movimentação;
- Assegurar a disponibilização sistemática de equipamentos de proteção individual adequados às zonas de frio (luvas térmicas, gorros e casacos), com controlo e incentivo à sua correta utilização;

### **Impacto esperado:**

A aplicação combinada destas medidas permitirá reduzir significativamente os fatores de risco ergonómicos e mecânicos associados à triagem e ao armazenamento, assegurando melhores condições de trabalho para os colaboradores, incluindo os voluntários menos experientes. A reorganização do *layout* e a introdução de pausas e equipamentos ajustáveis contribuem para prevenir LMERT, enquanto a delimitação e sinalização eficaz das áreas operacionais mitiga os riscos de choques e entalamento. O reforço do uso de EPI e da formação contribuirá para uma cultura de segurança mais consolidada e eficaz.

### **8.2.3. Preparação e Expedição de Cabazes – Portimão**

#### **Riscos identificados:**

A análise da tarefa de preparação e expedição de cabazes na unidade de Portimão revelou a existência de diversos riscos ocupacionais com potencial impacto na saúde e segurança dos trabalhadores:

- Risco ergonómico, associado a flexões frequentes do tronco, torções corporais, esforços manuais repetitivos e posturas estáticas ou projetadas, decorrentes da manipulação de volumes com formatos e pesos variados, em níveis baixos de trabalho, risco ergonómico adicional durante a montagem de cabazes em zonas frigorificadas, onde o ambiente confinado, o vestuário térmico e as temperaturas negativas dificultam a fluidez dos movimentos, potenciando a fadiga física e o risco de lesões musculoesqueléticas.

- Risco de choques, resultante da operação de empilhadores e porta-paletes elétricos em zonas de circulação partilhadas, sem corredores segregados ou sinalização eficaz, aumentando o potencial de colisão com estruturas fixas, entalamentos ou atropelamento de trabalhadores.
- Risco físico, decorrente da exposição a baixas temperaturas no interior do frigorífico e congelador, especialmente em tarefas com duração prolongada ou sem pausas adequadas.
- Risco organizacional, decorrente da concentração intensa da atividade em dois dias da semana, ausência de delimitação física entre áreas de trabalho e circulação e coexistência de trabalhadores com equipamentos móveis no mesmo espaço operativo.

### **Medidas corretivas propostas:**

Com base na análise dos riscos identificados, são propostas as seguintes medidas corretivas:

- Reorganização do posto de montagem, com utilização de apoios ajustáveis em altura (mesas ou plataformas elevatórias), para alinhar o plano de trabalho com a zona de conforto biomecânico.
- Introdução de pausas ativas e rotação de tarefas, com vista à redução da exposição prolongada a esforços repetitivos e posturas estáticas.
- Formação prática em ergonomia aplicada e técnicas de levantamento seguro, com foco no uso adequado do corpo, controlo da carga e boas práticas de empilhamento.
- Melhoria da sinalização interna e delimitação clara das zonas de circulação e de empilhamento, criando zonas de exclusão para peões durante a operação com empilhador.
- Reforço do uso sistemático de Equipamento de Proteção Individual (EPI) térmico nas zonas de frio e limitação do tempo de permanência contínua nesses espaços.

### **Impacto esperado:**

A implementação destas medidas visa reduzir significativamente os fatores de risco associados à tarefa, promovendo uma melhoria substancial das condições de trabalho. A reorganização ergonómica, aliada à mecanização de processos e à formação adequada, contribuirá para reduzir o índice de levantamento (IL), prevenir LMERT e aumentar a eficiência global da operação. A melhoria da gestão organizacional e da sinalização aumentará a segurança dos circuitos de movimentação, prevenindo colisões e incidentes em zonas críticas.

#### 8.2.4. Movimentação Mecânica – Portimão

##### Riscos identificados:

A análise da tarefa de movimentação mecânica de cargas na unidade de Portimão permitiu identificar os seguintes riscos principais:

- Risco ergonómico, associado ao esforço físico necessário na operação de porta-paletes manuais, sobretudo nos momentos de arranque, paragem e mudança de direção, quando a carga é pesada e o pavimento oferece resistência adicional.
- Risco de choques e queda de carga, resultante da operação de empilhadores e porta-paletes elétricos em zonas de circulação partilhadas, sem corredores segregados ou sinalização eficaz, associada ao empilhamento de palotes até cerca de 5,5 metros de altura, realizado com empilhador em áreas não delimitadas, o que potencia quedas em dominó, com elevado potencial de lesões graves.
- Risco organizacional, relacionado com a coexistência de trabalhadores e equipamentos nas mesmas áreas operacionais, ausência de segregação física e sinalização limitada, comprometendo a segurança e a previsibilidade das manobras.

##### Medidas corretivas propostas:

Face aos riscos identificados, propõem-se as seguintes medidas de mitigação:

- Substituição progressiva dos porta-paletes manuais por modelos elétricos, com formação específica para operadores, reduzindo o esforço físico e promovendo a eficiência energética da operação.
- Reforço da sinalização horizontal e vertical nas áreas de circulação e operação mecânica, com marcação clara de zonas exclusivas para equipamentos e trabalhadores, minimizando o risco de colisões e entalamentos.
- Criação de corredores de circulação segregados com barreiras físicas sempre que possível, especialmente em áreas de maior tráfego ou manobras complexas, como empilhamento ou cruzamento de equipamentos.
- Implementação de zonas de exclusão temporária durante o empilhamento em altura com empilhador, impedindo a presença de peões nas imediações até à conclusão da tarefa.
- Promoção de boas práticas de condução de empilhadores, com supervisão regular e reciclagem formativa, reforçando a segurança comportamental.

### **Impacto esperado:**

As intervenções propostas visam reduzir significativamente os riscos mecânicos, ergonómicos e organizacionais associados à movimentação mecânica de cargas. A substituição de equipamentos manuais por soluções elétricas contribuirá para a diminuição do esforço físico e da sobrecarga biomecânica, enquanto a criação de corredores segregados e a melhoria da sinalização reforçarão a previsibilidade e segurança nas manobras. A implementação de zonas de exclusão durante o empilhamento em altura permitirá mitigar eficazmente o risco de quedas em dominó, protegendo os trabalhadores contra lesões graves provocadas pela instabilidade de cargas empilhadas. No seu conjunto, estas medidas promoverão um ambiente de trabalho mais controlado e seguro, fomentando uma cultura de segurança proactiva e adaptada à diversidade de experiência dos operadores.

### **8.3. Recomendações: Equipamentos de Apoio Ergonómico e Logístico**

De forma complementar às medidas corretivas propostas, importa destacar a relevância da adoção de equipamentos técnicos com valência ergonómica como parte integrante da estratégia de mitigação dos riscos ocupacionais identificados. A utilização de soluções adaptadas ao contexto logístico e operacional do Banco Alimentar do Algarve revela-se essencial para garantir a eficácia das intervenções, otimizando simultaneamente os investimentos à luz do Fator Custo (FC) previsto na metodologia de William T. Fine.

Entre os equipamentos recomendados destacam-se:

- **Mesas elevatórias ajustáveis em altura**, adequadas para alinhar a superfície de trabalho com a zona de conforto biomecânico, reduzindo flexões lombares e movimentos de alcance;
- **Porta-paletes de grande elevação**, que permitem levantar cargas até uma altura funcional, eliminando o esforço de abaixamento e empilhamento manual a partir do solo;
- **Tapetes antifadiga**, eficazes na redução da fadiga muscular provocada pela permanência prolongada em pé, especialmente úteis nas tarefas de triagem e preparação de cabazes;
- **Empilhadores manuais e elétricos com pegas ergonómicas**, que facilitam a movimentação interna de cargas com menor esforço físico e maior controlo da manobra;
- **Estantes metálicas para paletes**, que permitem um empilhamento seguro e organizado, prevenindo o colapso de cargas e otimizando o espaço de armazenagem;

- **Plataformas reguláveis ou cavaletes de apoio**, que facilitam a transferência de volumes entre diferentes níveis, evitando elevações excessivas ou abaixamentos perigosos;
- **Carros de plataforma ajustável**, para o transporte seguro e ergonómico de volumes dentro das áreas operacionais;
- **Transportadores de rolos livres**, indicados para zonas de triagem ou transferência, permitindo o movimento passivo de cargas com menor esforço físico e maior fluidez logística.

Estes equipamentos estão amplamente disponíveis no mercado nacional, com modelos adaptáveis à realidade de armazéns de pequena e média escala, como os do Banco Alimentar do Algarve. A sua aquisição representa um investimento inicial moderado, mas com um retorno expressivo em termos de redução do Índice de Levantamento (IL), prevenção de LMERT e melhoria da eficiência e segurança operacional.

Importa sublinhar que estas soluções se enquadram no mesmo intervalo económico considerado na análise pelo método Fine (Capítulo 6.3.4), assegurando coerência entre a priorização técnica dos riscos e a viabilidade prática das medidas corretivas.

Embora não se tenha identificado qualquer não conformidade na intensidade da iluminação artificial, a ausência de luz natural nas instalações não foi considerada crítica no levantamento imediato dos riscos, mas poderá, a longo prazo, impactar o bem-estar e a perceção de conforto no local de trabalho.

Assim, recomenda-se que, em futuras intervenções arquitetónicas ou remodelações, se pondere a introdução de soluções que favoreçam a entrada de luz natural, como claraboias, vãos envidraçados ou elementos translúcidos. Em alternativa, poderá ser equacionado o reforço da iluminação artificial com tecnologia que simule o espectro da luz diurna, promovendo um ambiente de trabalho mais equilibrado e humanizado, com benefícios ao nível da motivação, satisfação e saúde psicológica dos colaboradores.

#### **8.4. Justificação do Fator Custo (FC)**

A atribuição do Fator Custo (FC)<sup>7</sup>, previamente definida na metodologia e operacionalizada na secção 5.3.2, estabelecendo um intervalo entre 1250 € e 2500 €, é aqui detalhada com base

---

<sup>7</sup> O Fator Custo (FC) é um dos elementos da fórmula de Justificação da Intervenção (J) no método de William T. Fine. Representa uma estimativa do custo necessário para implementar a medida corretiva proposta, traduzida em valor monetário ou numa escala proporcional. Ao integrar esta variável, a metodologia permite considerar a viabilidade económica como critério na hierarquização das ações de prevenção.

numa estimativa realista do investimento necessário à aquisição e implementação dos equipamentos técnicos corretivos recomendados.

Esta estimativa foi fundamentada na análise de soluções correntemente disponíveis no mercado nacional, compatíveis com as necessidades de instituições do setor social e unidades logísticas de média dimensão.

Por exemplo:

- Mesas elevatórias manuais ou elétricas apresentam preços que variam entre 1200 € e 2500€.
- Equipamentos como, porta-paletes de grande elevação, carros de transporte ajustáveis, mesas com nível constante, transportadores de rolos, tapetes antifadiga, bancadas reguláveis, empilhadores manuais e sinalização diversa inserem-se, na sua maioria, dentro do intervalo económico considerado.

A estes valores acrescem ainda os custos indiretos à implementação, incluindo transporte, montagem, formação inicial dos utilizadores e eventuais adaptações ao layout.

Neste contexto, o intervalo definido para o FC revela-se coerente com a realidade do mercado e proporcional à escala e natureza das intervenções analisadas, assegurando a consistência metodológica da aplicação do método de Fine e reforçando a viabilidade económico-preventiva das recomendações propostas.

## 9. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 9.1. Síntese dos principais resultados

A avaliação dos riscos ocupacionais nas unidades de Faro e Portimão do BAA foi realizada em conformidade com os objetivos definidos, através de uma abordagem metodológica integrada que combinou os métodos MARAT, NIOSH e Fine. Esta estratégia permitiu identificar de forma sistemática os perigos associados às diferentes tarefas de receção, triagem, armazenamento, preparação e expedição de alimentos.

Foram detetados diversos riscos classificados com Nível de Intervenção (NI) I e II, com particular destaque para os de natureza ergonómica e organizacional, bem como para situações críticas como quedas de objetos, choques e entalamentos. As tarefas de descarga manual, triagem e montagem de cabazes foram especialmente críticas, sendo classificadas com NI I.

Apesar de alguns riscos serem comuns a ambas as unidades, as suas origens variam. Em Faro, os riscos mais severos estão associados à movimentação no exterior, agravados por condições como a execução em espaço público, o solo irregular, a inexistência de cais e a circulação partilhada entre viaturas e peões. Já em Portimão, o principal fator de risco prende-se com o empilhamento de palotes em altura, realizado sem delimitação de zonas de exclusão, expondo os trabalhadores ao risco de quedas em dominó e a choques com o empilhador.

A unidade de Faro apresenta um cenário estrutural particularmente desfavorável. Funciona numa garagem adaptada, com limitações construtivas relevantes face às exigências de um ambiente logístico eficiente. São evidentes o pé-direito reduzido, a iluminação natural insuficiente, o pavimento irregular, a ausência de ventilação mecânica e a falta de separação entre zonas de trabalho. Embora se tenha verificado ventilação natural apenas pelos acessos abertos, não foram observados indícios de acumulação de poeiras ou fumos. No entanto, a ausência de medições ambientais impede uma avaliação conclusiva. Recomenda-se, por isso, a inclusão de monitorização ambiental em futuras avaliações, sobretudo em contextos de elevada carga física ou de ocupação prolongada.

As restrições físicas do espaço comprometem a circulação de equipamentos como empilhadores, dificultam a adoção de posturas de trabalho adequadas e limitam a implementação de soluções técnicas ou organizacionais. A escassez de área útil, aliada a um layout pouco eficiente, inviabiliza a instalação de plataformas ajustáveis, equipamentos auxiliares de manuseamento e percursos segregados para cargas e peões.

A aplicação da equação de NIOSH permitiu aferir o grau de exigência física das tarefas analisadas, evidenciando níveis de esforço que, ultrapassam os valores de referência. Esta

análise demonstrou a necessidade de reconfigurar os postos de trabalho, ajustando as alturas de levantamento às zonas ergonómicas ideais, com vista à redução do risco de lesões musculoesqueléticas.

Complementarmente, o método de Fine permitiu hierarquizar as medidas corretivas com base numa análise custo-benefício, facilitando a priorização das intervenções mais urgentes e eficazes.

Apesar das melhores condições estruturais da unidade de Portimão, com pé-direito elevado, nave ampla e layout mais funcional, persistem riscos relevantes. Destacam-se, em particular, os associados à movimentação mecânica sem corredores segregados e às operações de empilhamento e retirada de palotes em altura, frequentemente realizadas sem delimitação de zonas de exclusão. Estas atividades expõem os trabalhadores ao risco de quedas em dominó, choques com o empilhador e instabilidade das cargas, exigindo medidas urgentes de controlo, nomeadamente a definição de zonas seguras, a implementação de sinalização eficaz e a reavaliação dos procedimentos de manuseamento.

Em síntese, ambas as unidades apresentam riscos ocupacionais significativos. No entanto, Faro representa o cenário mais exigente do ponto de vista ergonómico e de segurança, sendo evidente a desadequação estrutural face às exigências operacionais. A necessidade de reorganização e mitigação é, neste caso, mais premente.

Face às limitações identificadas, especialmente em Faro, torna-se claro que a sua implantação numa garagem adaptada, com espaço exíguo e localização em zona urbana densa, constitui o principal entrave à aplicação plena de medidas de engenharia, segurança e ergonomia. Este constrangimento configura o verdadeiro “calcanhar de Aquiles” da atual estrutura logística, exigindo soluções adaptativas no curto prazo e, a médio prazo, uma reavaliação estratégica da adequação das infraestruturas à missão da organização.

## **9.2. Contributos do estudo**

Este estudo evidencia a importância de aplicar metodologias mistas na avaliação de riscos ocupacionais, permitindo uma visão integrada dos aspetos técnicos, ergonómicos e económicos associados às condições de trabalho. A sua aplicação num contexto real, envolvendo trabalhadores e voluntários, reforça o valor prático e a transferibilidade dos resultados.

Do ponto de vista científico e técnico, o trabalho contribui para a sistematização de boas práticas em ambientes logísticos inseridos no setor social, oferecendo um exemplo estruturado que poderá servir de referência para outras organizações com características semelhantes. Em particular, para o Banco Alimentar do Algarve, os resultados obtidos permitem não só

identificar e hierarquizar os riscos de forma objetiva, mas também apoiar a tomada de decisão na implementação de medidas corretivas e na otimização do uso de recursos, reforçando a segurança, a eficiência operacional e a sustentabilidade da instituição.

### **9.3. Limitações e oportunidades de melhoria**

Uma limitação relevante identificada ao longo deste estudo prende-se com a ausência de padronização nas tarefas executadas e nos materiais manipulados durante as operações logísticas nas unidades do Banco Alimentar do Algarve. Embora exista uma estrutura funcional comum às principais atividades (receção, triagem, armazenamento, preparação e expedição), a forma como estas são realizadas varia consideravelmente ao longo do tempo, influenciada pela tipologia dos produtos recebidos, pelas características das embalagens e pela disposição momentânea dos recursos humanos e materiais. As cargas apresentam formatos, sistemas de pega e pesos muito heterogêneos, frequentemente misturados, o que dificulta a aplicação de técnicas consistentes de movimentação manual e a adoção de recomendações ergonómicas uniformes. Este constrangimento decorre da diversidade de critérios logísticos dos parceiros doadores, cujos produtos chegam acondicionados de acordo com as suas próprias realidades operacionais. Neste contexto, o Banco Alimentar do Algarve atua de forma adaptativa, assegurando a redistribuição com os meios ao seu alcance. Embora esta realidade esteja fora do controlo direto da organização, limita a possibilidade de aplicar medidas estruturais e técnicas mais robustas. Uma solução potencial passaria pela disponibilização, por parte do BAA, de caixas com dimensões e características normalizadas, incentivando os doadores a adotar critérios comuns de acondicionamento, o que facilitaria a movimentação manual e reduziria os riscos ergonómicos.

A estas limitações acrescem os constrangimentos físicos já identificados, sobretudo na unidade de Faro, cujas condições infraestruturais comprometem a utilização segura de equipamentos mecânicos e dificultam a organização eficiente dos fluxos logísticos e das zonas de trabalho. Estas condicionantes, embora não invalidem os resultados obtidos, reforçam a necessidade de adotar medidas organizacionais e ergonómicas ajustadas à realidade dinâmica do Banco Alimentar do Algarve, reconhecendo a variabilidade como uma característica estrutural da sua atividade.

Por outro lado, apesar de existir preocupação com a integração dos novos voluntários, essa prática precisa ser normalizada e formalizada, o que constitui uma limitação operacional importante, sobretudo num ambiente logístico partilhado e com riscos ergonómicos e

mecânicos relevantes. A ausência de um momento estruturado de acolhimento compromete o alinhamento de comportamentos, a interiorização das regras de segurança e a adoção de boas práticas no manuseamento de cargas, aumentando o risco de incidentes ou de uso incorreto dos equipamentos. Recomenda-se, por isso, a implementação de um programa de acolhimento e formação inicial obrigatório, dirigido a todos os colaboradores e voluntários. Este programa deverá incluir uma visita orientada às instalações, a explicitação das normas de segurança, a apresentação dos fluxos operacionais e uma componente prática sobre ergonomia e técnicas adequadas de movimentação manual de cargas.

Para além das limitações operacionais já descritas, importa reconhecer as limitações inerentes ao próprio processo de análise. A avaliação realizada assentou essencialmente em observação direta e interpretação técnica por parte do avaliador, o que, apesar de assentar em metodologias consolidadas, comporta sempre um grau de subjetividade. Acresce a elevada variabilidade das tarefas e contextos logísticos observados, profundamente condicionados pelo tipo e volume de produtos recebidos diariamente, pelas configurações momentâneas das equipas e pela natureza reativa da atuação operacional. Embora exista um fio condutor funcional nas atividades, a ausência de ciclos operacionais rigidamente padronizados dificultou a uniformização dos critérios de análise, obrigando à adaptação contínua dos instrumentos de avaliação à realidade concreta de cada situação. Estas características, intrínsecas à missão do Banco Alimentar, constituem simultaneamente um desafio metodológico e uma oportunidade para reforçar abordagens mais flexíveis e contextualizadas na avaliação de riscos.

#### **9.4. Aplicação prática, continuidade e planeamento estratégico**

A análise realizada neste estudo permite sustentar a aplicação prática de um conjunto de medidas corretivas com impacto direto na melhoria das condições de trabalho nas unidades de Faro e Portimão do Banco Alimentar do Algarve. Com base nos riscos identificados e priorizados, torna-se essencial dar continuidade ao processo de monitorização sistemática, com particular atenção às tarefas que envolvem a movimentação manual de cargas e a operação em zonas partilhadas.

Paralelamente, recomenda-se o desenvolvimento de um plano de ação faseado, sustentado em critérios técnicos e ajustado aos recursos disponíveis, que permita implementar progressivamente as soluções propostas. Este plano deverá contemplar a reorganização dos layouts, a definição clara das zonas de circulação e armazenamento, a introdução de equipamentos ergonómicos e a formação contínua dos colaboradores e voluntários.

A adoção de uma abordagem programada, tecnicamente fundamentada e economicamente viável contribuirá para garantir a eficácia e sustentabilidade das intervenções, assegurando a sua integração harmoniosa na dinâmica operacional da organização.

### **9.5. Recomendações futuras e propostas de aprofundamento técnico-científico**

Tendo em conta a natureza multifatorial dos riscos ocupacionais identificados nas unidades do Banco Alimentar do Algarve, e complementando as metodologias já aplicadas neste estudo, sugere-se que investigações futuras explorem a utilização de outras ferramentas ergonómicas, com especial foco na análise postural detalhada e na perceção dos sintomas musculoesqueléticos entre trabalhadores e colaboradores.

Entre as ferramentas a considerar, destacam-se:

- RULA (Rapid Upper Limb Assessment) e REBA (Rapid Entire Body Assessment): metodologias eficazes para a análise de posturas de trabalho, sobretudo em tarefas que exigem movimentações do tronco, membros superiores e inferiores, como é o caso das operações de descarga, triagem e montagem de cabazes.
- OWAS (Ovako Working Posture Analysis System): adequado para contextos em que se verificam posturas estáticas ou repetitivas, permitindo uma categorização das posições de risco em função da duração e frequência.
- Questionário Nórdico de Sintomas Musculoesqueléticos (Nordic Musculoskeletal Questionnaire – NMQ): instrumento amplamente validado que permite recolher informação subjetiva sobre queixas musculoesqueléticas em diferentes regiões do corpo, sendo útil para correlacionar as exigências das tarefas com os sintomas relatados pelos trabalhadores.
- Análise de Fadiga e Carga Cognitiva: através de escalas de perceção do esforço, como a Escala de Borg (Borg, 1982), ou por meio de entrevistas estruturadas baseadas em modelos de avaliação psicossocial do trabalho (Karasek & Theorell, 1990), poderá ser avaliada a sobrecarga física e mental associada às tarefas logísticas, especialmente nos períodos de maior intensidade operacional.

Por outro lado, futuros estudos poderão incidir sobre a otimização dos *layouts* e da organização dos postos de trabalho, com vista à melhoria da fluidez logística, da eficiência operacional e da ergonomia das tarefas desenvolvidas. Esta linha de estudo poderá incluir análises detalhadas da circulação interna, da disposição dos equipamentos e da acessibilidade aos materiais, considerando as particularidades das instalações de Faro e Portimão. Esta abordagem poderá

contribuir de forma significativa para a redução dos riscos ocupacionais identificados e para o reforço da sustentabilidade das operações logísticas no contexto do BAA.

## BIBLIOGRAFIA

- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2007). *Perigos e riscos associados à movimentação manual de cargas no local de trabalho*. [https://osha.europa.eu/sites/default/files/2021-10/Factsheet\\_73\\_-\\_Perigos\\_e\\_riscos\\_associados\\_a\\_movimentacao\\_manual\\_de\\_cargas\\_no\\_local\\_de\\_trabalho.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/2021-10/Factsheet_73_-_Perigos_e_riscos_associados_a_movimentacao_manual_de_cargas_no_local_de_trabalho.pdf)
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2013). *European risk observatory: Priorities for occupational safety and health research in Europe 2013–2020*. <https://osha.europa.eu/sites/default/files/osh-research-priorities.pdf>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2016a). *A segurança e saúde no trabalho diz respeito a todos*. <https://portal.act.gov.pt/AnexosPDF/Documenta%C3%A7%C3%A3o/Publica%C3%A7%C3%B5es/Gest%C3%A3oSST/KE-05-16-096-PT-N.pdf>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2016b). *Healthy workplaces good practice awards 2016–2017: Case studies*. Serviço das Publicações da União Europeia. <https://osha.europa.eu/en/publications/healthy-workplaces-good-practice-awards-2016-2017-case-studies>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2019). *Locais de trabalho saudáveis: Aliviar a carga. Guia de campanha*. Serviço das Publicações da União Europeia. [https://osha.europa.eu/sites/default/files/2021-10/HWC20\\_Guide\\_TE0120122PTN.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/2021-10/HWC20_Guide_TE0120122PTN.pdf)
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2021). *Work-related musculoskeletal disorders: Prevalence, costs and demographics in the EU*. Serviço das Publicações da União Europeia. <https://osha.europa.eu/en/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2022a). *Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho: Ficha informativa*. <https://osha.europa.eu/pt/themes/musculoskeletal-disorders>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2022b). *Work-related musculoskeletal disorders: Facts and figures – Sectors and occupations*. Serviço das Publicações da União Europeia. <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-facts-and-figures-sectors-and-occupations>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2023). *Occupational safety and health in Europe: State and trends 2023* [Relatório]. Serviço das Publicações da União Europeia. [https://osha.europa.eu/sites/default/files/OSH\\_in\\_Europe\\_state\\_trends\\_report\\_2023\\_en.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/OSH_in_Europe_state_trends_report_2023_en.pdf)
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (s.d.). Physical ergonomics – OSHwiki. Acedido em 03/04/2025. <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/physical-ergonomics>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (s.d-a). *Leadership and worker participation*. Acedido em 03/04/2025. <https://osha.europa.eu/en/themes/leadership-and-worker-participation>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (s.d-b). *Work-related musculoskeletal disorders*. Acedido em 03/04/2025. <https://osha.europa.eu/en/themes/musculoskeletal-disorders>

- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (s.d-c). *Psychosocial risks and stress at work*. Acedido em 03/04/2025. <https://osha.europa.eu/en/themes/psychosocial-risks-and-mental-health>
- Assembleia da República. (2025). *Constituição da República Portuguesa* (Versão consolidada). <https://www.parlamento.pt/Legislacao/Paginas/ConstituicaoRepublicaPortuguesa.aspx>
- Autoridade para as Condições do Trabalho. (2020). *Promoção da segurança e saúde no trabalho em 2020*. Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social. <https://app.parlamento.pt/webutils/docs/doc.pdf?path=6148523063446f764c324679626d56304c334e706447567a4c3168575447566e4c304e50545338784d454e5555314e4a4c30467963585670646d39446232317063334e68627939535a577868644d4f7a636d6c76637955794d45563464475679626d397a4c304644564355794d43306c4d6a424264585276636d6c6b5957526c4a54497763474679595355794d47467a4a544977513239755a476e4470384f315a584d6c4d6a426b627955794d46527959574a68624768764a5449774c5355794d464a6c6247463077374e796157386c4d6a4251636d397462384f6e77364e764a5449775a47456c4d6a42545a576431636d4675773664684a5449775a5355794d464e687737706b5a5355794d4735764a54497756484a68596d46736147386c4d6a426c625355794d4449774d6a41756347526d&fich=ACT+-+Autoridade+para+as+Condi%0c3%a7%0c3%b5es+do+Trabalho+-+Relat%0c3%b3rio+Promo%0c3%a7%0c3%a3o+da+Seguran%0c3%a7a+e+Sa%0c3%bade+no+Trabalho+em+2020.pdf&Inline=true>
- Autoridade para as Condições do Trabalho. (2022). *Guia para a avaliação de riscos profissionais*. Autoridade para as Condições do Trabalho. <https://www.act.gov.pt>
- Autoridade para as Condições do Trabalho. (s.d.). *Acidentes de trabalho mortais*. Portal ACT. Acedido em 04/04/2025. [https://portal.act.gov.pt/Pages/acidentes\\_de\\_trabalho\\_mortais.aspx](https://portal.act.gov.pt/Pages/acidentes_de_trabalho_mortais.aspx)
- Banco Alimentar do Algarve. (2025). *Informação operacional e institucional recolhida no âmbito do presente estudo, através de entrevista e observação direta*.
- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14(5), 377–381. [https://journals.lww.com/acsm-msse/abstract/1982/05000/psychophysical\\_bases\\_of\\_perceived\\_exertion.12.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/abstract/1982/05000/psychophysical_bases_of_perceived_exertion.12.aspx)
- Castelo Branco, L. C. S. (2022). *Desenvolvimento de uma ferramenta baseada em BIM para apoiar a avaliação de riscos em projetos de construção* [Dissertação de mestrado, Universidade do Minho]. <https://rep-dspace.uminho.pt/entities/publication/da3a704e-42ae-47e4-8951-df217606e8d0>
- Comissão Europeia. (2021). *Quadro estratégico da UE para a saúde e segurança no trabalho 2021–2027: Antecipar e gerir as mudanças no novo mundo do trabalho*. <https://www.dgert.gov.pt/ue-quadro-estrategico-para-a-saude-e-seguranca-no-trabalho>
- Direção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho. (2024). *Livro Verde do Futuro da Segurança e Saúde no Trabalho*. [https://www.dgert.gov.pt/wp-content/uploads/2024/11/LivroVerde-SST\\_17.06.2024.pdf](https://www.dgert.gov.pt/wp-content/uploads/2024/11/LivroVerde-SST_17.06.2024.pdf)
- Federação Portuguesa dos Bancos Alimentares Contra a Fome. (s.d.). *Missão, funcionamento e estrutura nacional*. Acedido em 05/04/2025 <https://www.bancoalimentar.pt>
- FESETE. (2010). *Manual de avaliação de riscos*. FESETE. <https://fesete.pt/portal/docs/pdf/manual.pdf>
- Fine, W. T. (1971). A risk estimation method. *American Society of Safety Engineers*.
- Freitas, L. (2022). *Manual de segurança e saúde no trabalho* (5.ª ed.). Edições Sílabo.

- Gomes, E., Moreira, F., Cavaca, J., & Pina, J. (2013). *Segurança de máquinas e equipamentos de trabalho: Guias práticos*. Autoridade para as Condições do Trabalho. [https://portal.act.gov.pt/AnexosPDF/Documenta%C3%A7%C3%A3o/Publica%C3%A7%C3%B5es/Gest%C3%A3oSST/Guia\\_Pratico\\_Seguranca%20de%20Maquinas%20e%20Equipamentos%20de%20Trabalho.pdf](https://portal.act.gov.pt/AnexosPDF/Documenta%C3%A7%C3%A3o/Publica%C3%A7%C3%B5es/Gest%C3%A3oSST/Guia_Pratico_Seguranca%20de%20Maquinas%20e%20Equipamentos%20de%20Trabalho.pdf)
- Gomes, R. S. R. (2023). *Identificação e avaliação de riscos profissionais dos colaboradores de um instituto público* [Dissertação de mestrado, Universidade do Algarve]. <https://sapientia.ualg.pt/entities/publication/dbbaafcd-6b72-42cd-a074-42094d8d59f9>
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687099000393?via%3Dihub>
- Inspecção-Geral das Atividades em Saúde. (2018). *Manual de segurança e saúde no trabalho (MN/008/ED.01)*. Aprovado pela Inspectora-Geral por meio da Informação n.º 563/2018, de 3 de agosto. [https://www.igas.min-saude.pt/wp-content/uploads/2017/04/Manual\\_Seguranca\\_e\\_saude\\_no\\_trabalho.pdf](https://www.igas.min-saude.pt/wp-content/uploads/2017/04/Manual_Seguranca_e_saude_no_trabalho.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (1993). *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/9-serie-ntp-numeros-296-a-330-ano-1994/ntp-330-sistema-simplificado-de-evaluacion-de-riesgos-de-accidente-1993>
- International Organization for Standardization. (2000). *ISO 11226:2000 – Ergonomics - Evaluation of static working postures*. <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/25573/2abcc229c27d4a1daa69ce1930a901a0/ISO-11226-2000.pdf>
- International Organization for Standardization. (2021). *ISO 11228-1:2021 - Ergonomics - Manual handling - Part 1: Lifting, lowering and carrying*. <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/76820/f0ddadd06e294d45838da9dce4820fa5/ISO-11228-1-2021.pdf>
- Karasek, R., & Theorell, T. (1990). *Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life*. Basic Books.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/000368709390080S?via%3Dihub>
- National Institute for Occupational Safety and Health. (1981). *Work practices guide for manual lifting*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/81-122/default.html>
- National Institute for Occupational Safety and Health. (1994). *Applications manual for the revised NIOSH lifting equation*. (DHHS (NIOSH) No. 94-110, rev. 9/2021). <https://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/>
- Organização Internacional do Trabalho. (2001). *Guidelines on occupational safety and health management systems (ILO-OSH 2001)*. International Labour Office. <https://www.ilo.org/publications/guidelines-occupational-safety-and-health-management-systems-ilo-osh-2001>
- Organização Internacional do Trabalho. (2008). *Guia das Normas Internacionais do Trabalho*. Genebra: OIT. <https://www.ilo.org/pt-pt/resource/normas-internacionais-do-trabalho>

- Organização Internacional do Trabalho. (2019). *Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience*. International Labour Office. <https://www.ilo.org/publications/safety-and-health-heart-future-work-building-100-years-experience-0>
- Organização Internacional do Trabalho. (2020). *Safety and health at work*. ILO. <https://www.ilo.org/topics-and-sectors/safety-and-health-work>
- Organização Internacional do Trabalho. (2024). *A safe and healthy working environment: A fundamental principle and right at work*. ILO. <https://www.ilo.org/topics-and-sectors/safety-and-health-work/safe-and-healthy-working-environment-fundamental-principle-and-right-work>
- Portugal (1993). *Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro. Define os limites máximos admissíveis para cargas manuais, considerando como excessiva qualquer carga superior a 30 kg em operações ocasionais ou 20 kg em operações frequentes*. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/330-1993-653125>
- Portugal. (1973). *Portaria n.º 186/73, de 13 de março*. <https://diariodarepublica.pt/dr/analise-juridica/portaria/186-1973-684228>
- Portugal. (1999). *Decreto-Lei n.º 389/99, de 30 de Setembro*. Regulamenta a Lei n.º 71/98, de 3 de novembro (Lei do Voluntariado). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/389-1999-667920>
- Portugal. (1989). *Decreto-Lei n.º 40/89, de 12 de Fevereiro*. Institui o regime do seguro social voluntário. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/1989-213406534>
- Portugal. (1998). *Decreto-Lei n.º 71/98, de 3 de Novembro*. Estabelece as bases do enquadramento jurídico do voluntariado. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/71-1998-223016>
- Portugal. (2009a). *Lei n.º 98/2009, de 4 de setembro*. Regula o regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais. [https://pgdlisboa.pt/leis/lei\\_mostra\\_articulado.php?nid=1156&tabela=leis](https://pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1156&tabela=leis)
- Portugal. (2009b). *Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro*. Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho (com as alterações introduzidas pela Lei n.º 3/2014, de 28 de janeiro). [https://pgdlisboa.pt/leis/lei\\_mostra\\_articulado.php?nid=1158&tabela=leis](https://pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1158&tabela=leis)
- Santos, M., Almeida, A., Lopes, C., & Oliveira, T. (2018). *Metodologias para Avaliação de Riscos: William Fine*. RPSO - Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online. 2018, volume 6, 1-3. <https://doi.org/10.31252/RPSO.18.11.2018>. <https://www.rpso.pt/metodologias-para-a-avaliacao-de-riscos-william-fine>
- Santos, M., Almeida, A., Lopes, C., & Oliveira, T. (2019). *Métodos para a Avaliação de Riscos Laborais: Método Simplificado, MARAT (Metodologia de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho) ou NTP330*. RPSO - Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online. 2019, volume 6, 1-5. <https://doi.org/10.31252/RPSO.18.02.2019> <https://www.rpso.pt/metodos-para-a-avaliacao-de-riscos-laborais-metodo-simplificado-marat-metodologia-de-avaliacao-de-riscos-e-acidentes-de-trabalho-ou-ntp330/>
- Serranheira, F., Cotrim, T., Rodrigues, V., Nunes, C. & Sousa-Uva, A. (2012) *Lesões musculoesqueléticas ligadas ao trabalho em enfermeiros portugueses: «Ossos do ofício» ou doenças relacionadas com o trabalho?* Revista Portuguesa de Saúde Pública, 30(2), 193–203. <https://doi.org/10.1016/j.rpsp.2012.10.001> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0870902512000314?via%3Dihub>

- Silva, M. J. C. (2024). *Mapeamento e mitigação de riscos ocupacionais na indústria corticeira: Um estudo de caso em ambiente fabril* [Dissertação de mestrado, Universidade do Algarve].  
<https://sapientia.ualg.pt/entities/publication/c83d4b68-9d63-47ed-b493-49b4551b2504>
- Teixeira, F. (2018). *Movimentação manual de cargas*. Autoridade para as Condições do Trabalho.  
[https://portal.act.gov.pt/AnexosPDF/Documenta%C3%A7%C3%A3o/Publica%C3%A7%C3%B5es/Constru%C3%A7%C3%A3o/GUIA%20PRATICO\\_MMC\\_20180327.pdf](https://portal.act.gov.pt/AnexosPDF/Documenta%C3%A7%C3%A3o/Publica%C3%A7%C3%B5es/Constru%C3%A7%C3%A3o/GUIA%20PRATICO_MMC_20180327.pdf)
- União Europeia,(1990). *Diretiva 90/269/CEE do Conselho relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde respeitantes à movimentação manual de cargas que comportem riscos para os trabalhadores* (Diário Oficial da União Europeia L156 de 21.6.1990, pp. 9–13) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31990L0269>
- União Europeia. (1989). *Diretiva 89/391/CEE do Conselho relativa à introdução de medidas destinadas a promover melhorias da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho* (Diário Oficial da União Europeia, L 183 de 29.6.1989, p. 1–8). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=OJ:L:1989:183:TOC>
- 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://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139308967940>

## **ANEXOS**

**Anexo 5.1** Pesquisa de Equipamentos Ergonômicos para Logística

## Paletes de grande elevação

<p>€ 2139,- A235423</p> <p>Ergonómico</p>  <p>3 anos 1000 kg</p> <p>Stacchini</p> <p><b>Porta-paletes elétrico ergonómico de grande elevação – capacidade de 1000 kg</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevação elétrica com braço de manobra ergonómico e motor compacto e integrado.</li> <li>• Modelo de elevada qualidade, fiável e eficaz. Bateria sem necessidade de manutenção para garantir uma utilização mais simples.</li> <li>• Juntas da bomba alemãs.</li> <li>• Possibilidade de utilização manual.</li> </ul> <p>► Fornecido com carregador de 12 V e tomada para carregador externo.</p> <p>Capacidade : 1000 kg - Peso : 159 kg - Roda de garfo material : Poliuretano - Diâm. Roda direccional : 180 mm - Comp. garfo : 1190 mm - Alt. de elevação máx. : 800 mm - Garfos afastamento ext. : 560 mm</p> <p>A235423 € 2139,-</p> <p>Prazo atualizado em manutan.pt</p>	<p>Ergonómico</p>  <p>3 anos 1000 kg</p> <p>PRAMAC</p> <p><b>Porta-paletes manual ergonómico de grande elevação – capacidade de 1000 kg – Pramac</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O porta-paletes manual de alta elevação permite elevar facilmente cargas até 800 mm.</li> <li>• Manuseamento ergonómico graças ao braço de manobra com pega de comando com 3 posições.</li> <li>• Uma válvula específica permite descer a carga cuidadosamente.</li> <li>• A unidade hidráulica permite elevar cargas sem esforço com uma função de elevação rápida para cargas inferiores a 150 kg.</li> </ul> <p>Capacidade : 1000 kg - Alt. de elevação máx. : 800 mm - Diâm. Roda direccional : 200 mm - Diâmetro Roda de garfo : 82 mm - Roda de garfo material : Poliuretano - Roda direccional material : Poliuretano - Comp. garfo : 1150 mm - Garfos afastamento ext. : 540 mm - Centro de gravidade : 600 mm - Comprimento total : 1526 mm - Peso : 104 kg - Espessura Garfo : 48 mm - Largura Garfo : 160 mm - Elevação : 800 mm</p> <p>A248921 € 1315,-</p> <p>Prazo atualizado em manutan.pt</p>
---	--

Retirado do catálogo Manutan 2025

## Mesas elevatórias

					
<b>IL1000X-230V MESA ELEVATÓRIA TIPO TESOURA</b>		<b>IL500XS MESA ELEVATÓRIA DE TESOURA SIMPLES</b>		<b>IL500X MESA ELEVATÓRIA DE TESOURA SIMPLES</b>	
<b>EM STOCK</b>		<b>EM STOCK</b>		<b>EM STOCK</b>	
Curso:	860 mm	Curso:	860 mm	Curso:	860 mm
Altura mín.:	180 mm	Altura mín.:	180 mm	Altura mín.:	180 mm
Altura máx.:	1040 mm	Altura máx.:	1040 mm	Altura máx.:	1040 mm
Comprimento:	1300 mm	Comprimento:	1300 mm	Comprimento:	1300 mm
Largura:	800 mm	Largura:	650 mm	Largura:	800 mm
Capacidade:	1000 kg	Capacidade:	500 kg	Capacidade:	500 kg
Tempo de levantamento:	27 sec	Tempo de levantamento:	22 sec	Tempo de levantamento:	24 sec
<b>€ 2 006,00 IVA excluído</b>		<b>€ 1 983,00 IVA excluído</b>		<b>€ 1 820,00 IVA excluído</b>	
€ 2 467,00 IVA incluído		€ 2 439,00 IVA incluído		€ 2 239,00 IVA incluído	

Retirado de <https://saxlift.com/pt> em 19/07/2025

## Mesas elevatórias manuais



**IZ1000L MESA  
ELEVATÓRIA MÓVEL  
MANUAL**

**EM STOCK**

Capacidade: 1000 kg

~~€ 1 755,00~~ **€ 1 492,00 IVA  
excluído**

€ 1 835,00 IVA incluído



**IZ500L MESA  
ELEVATÓRIA MÓVEL**

**EM STOCK**

Capacidade: 500 kg

**€ 1 350,00 IVA excluído**

€ 1 661,00 IVA incluído



**IZ750 MESA ELEVATÓRIA  
MÓVEL**

**EM STOCK**

Capacidade: 750 kg

**€ 1 030,00 IVA excluído**

€ 1 267,00 IVA incluído

Retirado de <https://saxlift.com/pt> em 19/07/2025

## Mesa elevatória móvel



€ 889,-  
A021487

  
Ergonómico

3 anos    400 kg



**Bishamon**

**Mesa elevatória móvel e ergonómica de nível constante – Capacidade: de 30 a 100 kg**

- Mesa elevatória móvel e ergonómica: o tampo ajusta-se automaticamente ao nível predefinido, independentemente da carga.
- **Regulação** simples em vazio: basta bloquear a mesa pretendida graças a uma cavilha, rodar o botão de mola até que fique na **posição** adequada segundo a carga e retirar a cavilha.
- Equilíbrio por mola amortecida guiada simples ou dupla.
- Marcas assinaladas para **indicação** da força.
- **Orientação** por cruzetas para mais segurança.

Min. cap.	Máx. cap.	Comprimento total	Largura total	Altura total	Alt. de elevação mín.	Alt. de elevação máx.	Largura tampo	Comp. Plataforma	Roda piso		
30 kg	100 kg	844 mm	450 mm	793 mm	265 mm	662 mm	450 mm	700 mm	Borracha	A021487	€ 889,-
80 kg	210 kg	1006 mm	500 mm	895 mm	350 mm	770 mm	500 mm	813 mm	Borracha	A021485	€ 919,-
100 kg	400 kg	1191 mm	518 mm	930 mm	370 mm	790 mm	518 mm	1010 mm	Poliuretano	A021486	€ 1669,-

 Prazo atualizado em manutan.pt

Retirado do catálogo Manutan 2025

## Porta-paletes elétricos



€ 1850,-  
A680256



Calçado de segurança



€ 1549,-  
A680257

3 anos 1500 kg




3 anos 1800 kg




**Porta-paletes elétrico – capacidade de 1500 kg**

Porta-paletes elétrico ideal para a movimentação de cargas pesadas. A deslocação é efetuada por um motor CC Brushless de 0,75 KW alimentado por uma bateria de lítio de 48 V/10 Ah.

Elevação elétrica: leve cargas de até 1500 kg.

Estrutura protetora, situada na base do braço de manobra, que permite garantir a deslocação com toda a segurança.

A assistência elétrica permite reduzir os riscos de lesão musculoesquelética (LME). Entregue com carregador e bateria

Capacidade : 1500 kg - Largura total : 550 mm - Alt. de elevação mín. : 65 mm - Alt. de elevação máx. : 195 mm - Comp. garfo : 1150 mm - Largura Garfo : 160 mm - Diâmetro Roda de garfo : 80 mm - Diâm. Roda direccional : 140 mm - Bateria tensão : 54,6 V - Bateria cap. : 10 Ah - Velocidade de deslocamento com carga : 4 km/h - Velocidade de deslocamento sem carga : 5 km/h

A680256 € 1850,-

Prazo atualizado em manutan.pt

**Porta-paletes semielétrico – capacidade de 1800 kg**

- Porta-paletes semielétrico com garfo de 1150 mm de comprimento.
- A deslocação é efetuada por um motor CC Brushless de 0,75 KW alimentado por uma bateria de lítio de 48 V/10 Ah.
- A elevação é manual: capacidade máxima de 1800 kg.
- Estrutura protetora, situada na base do braço de manobra, que permite garantir a deslocação com toda a segurança.
- Ideal para a movimentação de cargas pesadas: a assistência elétrica permite reduzir os riscos de lesão musculoesquelética (LME).

Capacidade : 1800 kg - Largura total : 550 mm - Alt. de elevação mín. : 65 mm - Alt. de elevação máx. : 205 mm - Comp. garfo : 1150 mm - Largura Garfo : 550 mm - Diâmetro Roda de garfo : 80 mm - Diâm. Roda direccional : 140 mm - Bateria tensão : 48 V - Bateria cap. : 10 Ah - Velocidade de deslocamento com carga : 4,5 km/h - Velocidade de deslocamento sem carga : 5 km/h

A680257 € 1549,-

Prazo atualizado em manutan.pt

Retirado do catálogo Manutan 2025

## Bancada regulável



  
 Fabricado em  
 França



3 anos
500 kg




### Bancada regulável ATS800 – 200 cm de largura

- Robusta bancada em chapa de aço soldado.
- Montagem simples com parafusos e porcas.
- Entregue com parafusos e porcas.
- ▲ A barra de apoio para os pés e a prateleira devem ser encomendadas em separado. A bancada de trabalho é vendida separadamente.

**Largura total : 2000 mm - Profundidade total : 800 mm - Altura regulável mín. : 700 mm - Altura regulável máx. : 970 mm - Nº de gavetas : 0 - Carga máx. : 500 kg - Cores : Cinzento - RAL : 9002 - Embalagem reciclada : 100 % - Embalagem reciclável : Sim - 100% - Produto reciclável : Sim - 100%**

Material do tampo da bancada	Tampo esp.		
Contraplacado de faia	24 mm	A042293	<b>€ 635,-</b>
Contraplacado de faia	40 mm	A042296	<b>€ 645,-</b>
Laminado	40 mm	A042299	<b>€ 815,-</b>

 Prazo atualizado em manutan.pt

Retirado do catálogo Manutan, 2025

## Empilhador hidráulico

 <p>€ 1215,- A170153</p> <p>10 anos 1000 kg</p> <p><b>Manutan</b> EXPERT</p> <p>CE</p>	 <p>Fabricado no Reino Unido</p> <p>3 anos 700 kg</p> <p><b>Advanced</b> HANDLING</p>
<p><b>Empilhador hidráulico - Capacidade de 1000 kg - Manutan Expert</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empilhador de elevação hidráulica manual, robusto e extremamente fácil de manusear.</li> <li>• Compacto, fácil de manobrar em locais estreitos.</li> <li>• Fabrico de qualidade com perfis e tubos de aço, acabamento tinta epóxi amarela.</li> <li>• Orientação e elevação por braço de manobra.</li> <li>• Pega de 3 posições: subida, descida, neutra (desengate do braço de manobra da bomba).</li> </ul> <p>Capacidade : 1000 kg - Alt. de elevação mín. : 88 mm - Alt. de elevação máx. : 1600 mm - Largura total : 720 mm - Comprimento total : 1730 mm - Altura total : 2020 mm - Afastamento máx. dos garfos : 220 mm - Roda direcional piso largura : 50 mm - Peso : 270 kg</p> <p>A170153 € 1215,-</p> <p>Prazo atualizado em manutan.pt</p>	<p><b>Empilhador - Garfo com comprimento de 1150 mm - Capacidade de 700 kg</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslocação sob carga, independentemente da posição dos garfos.</li> <li>• Permite a carga ou descarga o mais próximo possível das máquinas, sobre bastidor ou num veículo.</li> <li>• Rodas e roletes de sustentação em nylon.</li> <li>• Rodas giratórias com travão para evitar que se mova quando está parado.</li> <li>• Superfície extensível através da colocação de uma plataforma sobre os garfos.</li> </ul> <p>▲ Plataforma disponível separadamente.</p> <p>Capacidade : 700 kg - Alt. de elevação mín. : 85 mm - Alt. de elevação máx. : 820 mm - Largura total : 680 mm - Comprimento total : 1650 mm - Altura total : 1220 mm - Comp. garfo : 1150 mm - Afastamento máx. dos garfos : 208 mm - Peso : 148 kg</p> <p>A014456 € 1869,-</p> <p>Prazo atualizado em manutan.pt</p>

Retirado do catálogo Manutan 2025

## Tapetes antifadiga

€ 49,90  
A026809

Ergonómico



superfície granulada, cor preto/amarelo

10 anos 9,4 mm Fraco



**Manutan EXPERT**

**Tapete antifadiga ergonómico – superfície granulada – por metro linear – Manutan Expert**

- Conceção microcelular para um conforto dez vezes superior.
- Bordos biselados e selados: circulação segura.
- Tapete isolante mecânico e térmico.
- Redução dos riscos de queda.
- Limpeza fácil.

▲ Tenha em conta que o tapete preto com rebordos amarelos permite a delimitação de uma zona de **segurança** de acordo com os regulamentos OSHA. Comprimento máximo: 18,30 m. Importante: o produto de que precisa não está listado no nosso catálogo? Fica com dúvidas na **seleção** de produtos? Consulte-nos: a Notrax, especialista em revestimento de pavimentos, sugere-lhe toda a gama de produtos, bem como auditoria e aconselhamento para o ajudar nos seus projetos e definir **soluções** adequadas. A marca também disponibiliza a **instalação** completa e personalizada dos respetivos produtos.

**Utilização tapete:** Fraco - Comp.: 0 m - Material: PVC - Tapete espessura: 9,4 mm - Embalagem reciclada: 70 % - Embalagem reciclável: Sim - 100%

Largura	Cores	Artigo	Preço
60 cm	Cinza	A026809	€ 49,90
91 cm	Cinza	A026810	€ 54,50
91 cm	Preto/amarelo	A026815	€ 55,50
122 cm	Cinza	A026811	€ 62,75
122 cm	Preto/amarelo	A026816	€ 74,75

 Preço atualizado em manutan.pt



bolhas ergonómicas: conforto excepcional e limpeza facilitada

com bolhas



1 - camada de proteção Dyna-Shield™

12,7 mm Moderado



**NOTRAX**

Ergonómico

**Tapete antifadiga Bubble Sof-Tred™ – com bolhas ergonómicas – por metro linear – Notrax**

- Tapete antifadiga com bolhas ergonómicas vendido por metro linear.
- Rebordos biselados e selados: **segurança de circulação reforçada.**
- Espuma extra-espessa para grande conforto de **utilização.**
- Camada protetora Dyna-Shield ultraleve e ultraresistente.
- Tapete antifadiga ergonómico e antidemagante.

▲ Tenha em conta que o comprimento máximo do metro linear do tapete é de 18,30 m. Produto da gama Dyna Shield™ garante uma longa vida útil. Concebido para uma **utilização** moderada em ambientes secos. Limpeza fácil com vassoura, jato de água ou **aspiração.** Importante, o produto de que precisa não está listado no nosso catálogo? Fica com dúvidas na **seleção** de produtos? Consulte-nos: a Notrax, especialista em revestimento de pavimentos, sugere-lhe toda a gama de produtos, bem como auditoria e aconselhamento para o ajudar nos seus projetos e definir **soluções** adequadas. A marca também disponibiliza a **instalação** completa e personalizada dos respetivos produtos.

**Utilização tapete:** Moderado - Comp.: 0 m - Material: Vinil - Tapete espessura: 12,7 mm

Largura	Cores	Artigo	Preço
60 cm	Cinza	A026819	€ 57,50
60 cm	Preto/amarelo	A026822	€ 60,-
91 cm	Cinza	A026820	€ 91,75
91 cm	Preto/amarelo	A026823	€ 91,75
122 cm	Cinza	A026821	€ 108,-
122 cm	Preto/amarelo	A026824	€ 115,25

 Preço atualizado em manutan.pt

Retirado do catálogo Manutan 2025

€ 585,-  
A026812

Ergonómico

10 anos 9,4 mm Moderado

**Manutan**  
EXPERT

**Tapete antifadiga granuloso ergonómico – em rolo – Manutan Expert**

- **Conceção** microcelular para um conforto dez vezes superior.
- Bordos biselados e selados: **circulação** segura.
- Tapete isolante mecânico e térmico.
- **Redução** dos riscos de queda.
- Limpeza fácil.

▲ Tenha em conta o comprimento do rolo: 18,30 m.  
O tapete preto com rebordos amarelos permite delimitar zonas de **segurança** de acordo com os regulamentos OSHA. Importante, o produto de que precisa não está listado no nosso catálogo? Fica com dúvidas na **seleção** de produtos? Consulte-nos: a Notrax, especialista em revestimento de pavimentos, sugere-lhe toda a gama de produtos, bem como auditoria e aconselhamento para o ajudar nos seus projetos e definir **soluções** adequadas. A marca também disponibiliza a **instalação** completa e personalizada dos respetivos produtos.

**Utilização tapete** : Moderado - Comp. : 18,30 m - Material : PVC - Tapete espessura : 9,4 mm

Largura	Cores	Modelo	Preço
60 cm	Cinzento	A026812	€ 585,-
91 cm	Cinzento	A026813	€ 769,-
91 cm	Preto/amarelo	A026817	€ 819,-
122 cm	Cinzento	A026814	€ 1000,-
122 cm	Preto/amarelo	A026818	€ 1039,-

Prazo atualizado em manutan.pt

Retirado do catálogo Manutan 2025

## Transportador gravítico com rolos



+ dimensões  
Manutan.pt





**Kit de transportador gravítico com rolos em aço com pé, guia e batente – Somefi**

- Transportador gravítico com rolos em aço que permite o transporte e a acumulação de todo o tipo de objetos com fundo plano ou ripas de reforço,
- Estrutura metálica em chapa dobrada. Funcionamento gravítico com possibilidade de inclinação de 5 a 6% através do ajuste dos pés reguláveis.
- Equipado com rolos com rolamentos de esferas de fraca produção de ruído durante a movimentação, foi concebido para permitir uma manutenção fácil.
- Montagem simples e rápida.

Rolo comprimento	Passo dos rolos		
500 mm	60 mm	A708819	€ 635,-
500 mm	150 mm	A708834	€ 515,-
600 mm	60 mm	A708813	€ 645,-
600 mm	150 mm	A708804	€ 525,-
500 mm	60 mm	A708756	€ 785,-
500 mm	150 mm	A708695	€ 619,-
600 mm	60 mm	A708856	€ 819,-
600 mm	150 mm	A708850	€ 635,-
600 mm	60 mm	A708734	€ 1015,-
500 mm	150 mm	A708724	€ 739,-
600 mm	150 mm	A708741	€ 755,-
500 mm	60 mm	A708732	€ 960,-

 Prazo atualizado em manutan.pt

Retirado do catálogo Manutan 2025

## Barreiras de passeio e acessos



3 anos

**CROSO**  
France

**Barreira giratória**

- Barreiras giratórias a 306° em ambas as direções.
- Bloqueio possível na posição aberta.

▲ Considere encomendar a sua fechadura de **segurança** NF 11mm ao mesmo tempo que a sua barreira.

Modelo : Sobre placa - Altura total : 1070 mm - Tubo Ø : 50 mm - Material : Aço - Embalagem reciclável : Sim - 100%

Vigota comp. útil	Peso		
1 m	32 kg	A030575	€ 739,-
1,5 m	34 kg	A030576	€ 769,-
2 m	38 kg	A030577	€ 879,-
2,5 m	42 kg	A030578	€ 1025,-
3 m	46 kg	A030579	€ 1139,-

 Prazo atualizado em manutan.pt

Retirado do catálogo Manutan 2025

## Sinalização diversa

	<p><b>Manutan</b> EXPERT</p> <p><b>Painel de perigo Veículos industriais em alumínio – Manutan Expert</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sinalização que indica o perigo que advém ...</li><li>• Laminação em polímeros: protege a impres...</li></ul>	<p><b>54,50 €</b> (s/IVA) 67,04 € (c/IVA)</p> <p>a unidade</p> <p>✔ <b>5 unidade(s) disponível</b></p> <p>📅 Prevemos entrega a 29 jul</p>
---	---	---

Retirado do catálogo Manutan 2025