



MESTRADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

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

ANÁLISE ERGONÓMICA NO SETOR DO RETALHO: O AGRAVAMENTO DAS LESÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS ASSOCIADAS À MOVIMENTAÇÃO MANUAL DE CARGAS E AO AMBIENTE TÉRMICO

Cláudia Filipa Oliveira Gomes

Orientador: Professora Doutora Joana Cristina Cardoso Guedes

Coorientador: Professora Doutora Jaqueline Castelo Branco da Silva

Arguente: Doutora Susana Patrícia Bastos de Sousa

Presidente do Júri: Professor Doutor Mário Augusto Pires Vaz

2019



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

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

VoIP/SIP: feup@fe.up.pt

ISN: 3599*654



Telephone: +351 22 508 14 00



Fax: +351 22 508 14 40



URL: <http://www.fe.up.pt>



Correio Eletrónico: feup@fe.up.pt

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, visto que sem elas isto não seria possível, quero agradecer do fundo do coração às professoras Joana Guedes e Jaqueline Silva que me acompanharam ao longo do desenvolvimento deste projeto. Obrigada pela disponibilidade, pela dedicação e principalmente por me fazerem acreditar que eu conseguiria terminar esta etapa.

Quero também agradecer à minha família por todo o apoio e carinho.

Por último, quero dedicar este projeto ao meu namorado, o fiel companheiro de todos os momentos.

Obrigada a todos.

DESTAQUES

1. Os trabalhadores deste setor estão expostos a vários fatores de risco;
2. A MMC representa o principal risco para o trabalhador associado a estas tarefas;
3. A exposição ao ambiente frio representa também um fator de risco;
4. É necessário a aplicação de medidas preventivas que visem reduzir o risco;
5. De facto, é visível o agravamento das LMERT associado à MMC e ao ambiente térmico.

HIGHLIGHTS

1. Sector workers are exposed to several risk factors;
2. An MMC represents the main risk for the worker associated with these tasks;
3. Exposure to the cold environment is also a risk factor;
4. It is necessary to apply preventive measures aimed at reducing the risk;
5. In fact, the worsening of the LMERTs associated with MMC and the thermal environment is visible.

RESUMO

Uma das doenças profissionais mais frequentes que podem afetar os trabalhadores e a sua produtividade são as Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas ao Trabalho (LMERT). Ainda assim, é difícil estabelecer uma relação entre o trabalho e o desenvolvimento destas lesões. Tal está relacionado com o elevado número de fatores de risco que podem influenciar a ocorrência deste tipo de lesões, de origem ocupacional e não ocupacional, abrangendo até a predisposição natural do indivíduo para o seu surgimento. As LMERT tornaram-se um dos maiores problemas da saúde no trabalho e uma das principais preocupações da ergonomia e, de certa forma, impulsionaram o aparecimento de diversos métodos de avaliação e análise do risco.

Este estudo teve como objetivo compreender as relações entre a capacidade de trabalho e a sintomatologia músculo-esquelética em trabalhadores do setor do retalho, e caracterizar o risco de LMERT. O setor do retalho é um dos setores com maior incidência deste tipo de lesões, devido à exposição a uma série de fatores de risco, como por exemplo, a Movimentação Manual de Cargas (MMC), movimentos repetitivos, a adoção de posturas inadequadas e a exposição a ambiente frio.

Posto isto, foi efetuada uma análise ergonómica das atividades realizadas num supermercado, desempenhadas por 21 colaboradores, focando-se em dois principais fatores, a MMC e a exposição a ambiente frio. Esta seleção teve como base os resultados obtidos através da aplicação de uma lista de verificação e de um *checklist*, onde verificamos que estes fatores estão presentes em todos os postos de trabalho. Sendo assim, foram aplicados dois questionários, o questionário de saúde no trabalho em ambiente frio e o questionário nórdico músculo-esquelético, e feitas medições de ambiente térmico nos principais locais de trabalho.

Nesta perspetiva, pretendeu-se perceber se as tarefas desenvolvidas pelos trabalhadores podem estimular o risco de LMERT e apresentar medidas preventivas que visem minimizar ou reduzir o risco a que os trabalhadores estão expostos.

Palavras-chave: Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas ao Trabalho (LMERT); Movimentação Manual de Cargas (MMC); Ambiente frio; Setor do Retalho.

ABSTRACT

One of the most frequent occupational diseases that can affect workers and their productivity are Work-related Musculoskeletal Injuries (LMERT). Still, it is difficult to establish a relationship between work and the development of these injuries. This is related to the high number of risk factors that can influence the occurrence of this type of injury, of occupational and non occupational origin, including even the individual's natural predisposition for its appearance. LMERTs have become one of the biggest health problems at work and one of the main concerns of ergonomics and, to a certain extent, have led to the emergence of various methods of risk assessment and analysis.

This study aimed to understand the relationships between work capacity and musculoskeletal symptoms in workers in the retail sector, and to characterize the risk of LMERT. The retail sector is one of the sectors with the highest incidence of this type of injury, due to exposure to a series of risk factors, such as Manual Handling of Loads (MMC), repetitive movements, the adoption of inappropriate postures and the exposure to cold environment.

That said, an ergonomic analysis was carried out of the activities carried out in a supermarket, performed by 21 employees, focusing on two main factors, MMC and exposure to a cold environment. This selection was based on the results obtained through the application of a checklist and a checklist, where we verify that these factors are present in all jobs. Therefore, two questionnaires were applied, the questionnaire on health at work in a cold environment and the Nordic musculoskeletal questionnaire, and measurements of the thermal environment were made in the main workplaces.

In this perspective, it was intended to understand whether the tasks developed by workers can stimulate the risk of LMERT and present preventive measures aimed at minimizing or reducing the risk to which workers are exposed.

Keywords: Work-related Musculoskeletal Injuries (LMERT); Manual Load Handling (MMC); Cold environment; Retail Sector.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	5
2	FUNDAMENTAÇÃO DO TRABALHO.....	9
2.1	Setor do retalho.....	9
2.2	Enquadramento Legal e Normativo.....	10
2.2.1	Enquadramento Legal	10
2.2.2	Enquadramento Normativo	11
2.3	Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho	15
2.4	Sintomatologia.....	16
2.5	Tipologia das Lesões	16
2.6	Fatores de Risco associados às Lesões	18
2.6.1	Fatores de Risco Físicos	18
2.6.2	Fatores de Risco Individuais	20
2.6.3	Fatores de Risco Organizacionais e Psicossociais	21
3	Estado da arte.....	25
3.1	Movimentação Manual de Cargas	25
3.1.1	Lesões e Acidentes de Trabalho.....	32
3.2	Ambiente térmico	33
3.2.1	Fatores que condicionam a tolerância ao frio.....	36
4	Objetivos da Dissertação	38
5	MATERIAIS E MÉTODOS.....	39
5.1	Apresentação da empresa e descrição dos postos de trabalho.....	40
5.2	Lista de Verificação para identificar problemas relacionados com a exposição ao frio em ambiente de trabalho (ISO 15743:2008).....	45
5.3	Checklist (ISO 12295:2004).....	46
5.4	Questionário Nórdico de Sintomas Músculo-Esqueléticos	47
5.5	Questionário de saúde no trabalho em ambiente frio	48
5.6	Estação Microclimática	48
6	RESULTADOS	53
6.1	Análise das respostas aos questionários	53

6.2	Cálculo do Índice de Elevação	78
6.3	Cálculo do PMV	98
6.4	Cálculo do IREQ	101
7	DISCUSSÃO.....	105
8	CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS	107
8.1	Conclusões.....	107
9	BIBLIOGRAFIA.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Volume de Negócios das empresas de Comércio a retalho, por grupo de atividade económica, 2017.....	9
Figura 2 Normas Internacionais - Ergonomia	11
Figura 3 Normas Internacionais - Ambientes Frios e Moderados	11
Figura 4 Normas de Suporte/Enquadramento	11
Figura 5 Normas Internacionais - Movimentação Manual de Cargas.....	12
Figura 6 Estrutura Organizativa LIDL & Cia	41
Figura 7 Estrutura Organizativa - Loja 274 - Gulpilhares	41
Figura 8 Medição Ambiente Térmico - Padaria.....	50
Figura 9 Medição Ambiente Térmico - Armazém	50
Figura 10 Medição Ambiente Térmico - Frescos.....	51
Figura 11 Medição Ambiente Térmico - MOPRO.....	51
Figura 12 Medição Ambiente Térmico - Caixa	51
Figura 13 Distribuição da Idade dos colaboradores	53
Figura 14 Distribuição do Género dos colaboradores	53
Figura 15 Tempo de trabalho na empresa	53
Figura 16 Postos de trabalho	54
Figura 17 Carga horária semanal	54
Figura 18 Sensibilidade ao frio – corpo inteiro.....	55
Figura 19 Sensibilidade ao frio - dedos.....	55
Figura 20 Sensibilidade ao frio - dedos dos pés.....	56
Figura 21 Considera-se uma pessoa muito sensível ao frio?	56
Figura 22 Urticária fria.....	57
Figura 23 Falta de ar?.....	58
Figura 24 Tosse prolongada ou ataques de tosse?.....	58
Figura 25 Chiadeira no peito?	59
Figura 26 Aumento da excreção de muco nos pulmões?	59
Figura 27 Rinite muito profundo?	59
Figura 28 Dor no peito?	60
Figura 29 Arritmias cardíacas?	60

Figura 30 Pressão alta?	61
Figura 31 Distúrbios circulatórios nas mãos e/ou pés.....	61
Figura 32 Desfoque de visão?	62
Figura 33 Dor de cabeça chamada enxaqueca?	62
Figura 34 Os seus dedos são sensíveis ao frio?	63
Figura 35 Sintomas relacionados aos dedos brancos	63
Figura 36 Sintomas relacionados aos dedos azuis	64
Figura 37 Sintomas relacionados aos dedos violeta/vermelho	64
Figura 38 Dor no pescoço/ombro ou na extremidade superior	65
Figura 39 Dor nas costas ou no quadril.....	65
Figura 40 Dor nas extremidades inferiores	66
Figura 41 Outros sintomas	66
Figura 42 Já teve alguma ulceração por grau de bolha ou mais grave?	67
Figura 43 Concentração	67
Figura 44 Motivação	68
Figura 45 Força de prensão manual	68
Figura 46 Resistência músculo-esquelética	69
Figura 47 Pescoço?	69
Figura 48 Nível de dor	70
Figura 49 Ombros	70
Figura 50 Resultados do cálculo do Índice de Elevação agrupados por categorias de género e idade	81
Figura 51 Resultado do Cálculo de VLI de acordo com o género.....	81
Figura 52 Reposição de uma palete de Fruta e Legumes.....	82
Figura 53 Realização da 1º fornada da padaria e pastelaria.....	84
Figura 54 Reposição de uma COMBI de carnes e peixes.....	87
Figura 55 Reposição de congelados.....	89
Figura 56 Reposição de frescos	92
Figura 57 Reposição de DPH.....	94
Figura 58 EPI's utilizados na TIKO	100
Figura 59 procedimento de avaliação de ambientes térmicos frios propostos pela norma ISO 11079:2007.....	102

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Classificação das LMERT de acordo com a zona corporal afetada	17
Tabela 2 Características da Reposição de Fruta e Legumes	81
Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação.....	82
Tabela 4 Resultado final do cálculo de VLI.....	83
Tabela 5 Características da realização da 1º fornada da padaria e pastelaria.....	84
Tabela 6 Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação.....	84
Tabela 7 Resultado final do cálculo de VLI.....	86
Tabela 8 Características da reposição de carnes e peixes	87
Tabela 9 Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação.....	87
Tabela 10 Resultado final do cálculo de VLI.....	89
Tabela 11 Características da reposição de congelados.....	89
Tabela 12 Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação.....	90
Tabela 13 Resultado final do cálculo de VLI.....	91
Tabela 14 Características da reposição de frescos	91
Tabela 15 Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação.....	92
Tabela 16 Resultado final do cálculo de VLI.....	93
Tabela 17 Características da reposição de DPH.....	93
Tabela 18 Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação.....	94
Tabela 19 Resultado final do cálculo de VLI.....	95
Tabela 20 Dados para o cálculo de SLI.....	96
Tabela 21 Organização do turno de trabalho nº1	97
Tabela 22 Organização do turno de trabalho nº2	97
Tabela 23 Organização do turno de trabalho nº3	97
Tabela 24 Limites impostos para as variáveis Ta, Tr, Pa e Va	98
Tabela 25 Nível metabólico associado a cada tipo de atividade física	99
Tabela 26 Nível de isolamento do vestuário	100

Tabela 27 Resultados dos cálculos do índice do IREQ 104

SIGLAS

CAE - Código de Atividades Económicas Portuguesas por Ramos de Atividade

CLI - Índice de Elevação Composto

CNPCR - Proteção Contra os Riscos Profissionais

DLL - Data Limite Lidl

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ESWC - Inquérito Europeu sobre as Condições de Trabalho

FIFO - *First in First out*

LI - Índice de Elevação

LME - Lesões músculo-esqueléticas

LMERT - Lesões músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho

IREQ - Isolamento Térmico do Vestuário Requerido

MMC - Movimentação Manual de Cargas

MOPRO - Câmara de Refrigeração de Frescos

MR - Massa de Referência

OCD - *Occupational Cercicobrachial Disorders*

OMS - Organização Mundial de Saúde

PMV - Voto Médio Previsto

PORDATA - Base de dados Portugal Contemporâneo

PPD - Percentagem Prevista de Insatisfeitos

SHST - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

SLI - Índice de Elevação Sequencial

TIKO - Câmara de Congelação

VLI - Índice de Elevação Variável

VVN - Volume de Negócios

GLOSSÁRIO

1. **Bursite do cotovelo** - É uma inflamação de uma bursa, uma espécie de almofada que se situa entre o osso e a pele, amortecendo os impactos no cotovelo. Essa bolsa contém um fluido que reduz o atrito e facilita o movimento da pele sobre o osso subjacente. A bolsa do olecrânio situa-se entre a pele e uma saliência óssea do osso cúbito, na região posterior do cotovelo, designada como olecrânio. Habitualmente, essa bolsa é achatada. Se estiver irritada ou inflamada, acumula-se mais fluido no seu interior e ocorre bursite.
 2. **Bursite pré-patelar** – Acontece devido à sobrecarga, por microtraumas de repetição de movimentos que imponham a dobradiça do joelho, traumas ou contusões diretas, ou quando o indivíduo precise de ficar agachado por longos períodos.
 3. **Cervicalgias** - São manifestações de dores na região do pescoço. A defesa do corpo, geralmente, é a rigidez dos movimentos que pode atingir também a região do ombro e nos casos mais graves ou prolongados irradiar para os membros superiores. Entre as causas da cervicalgia estão a estenose cervical, que comprime áreas onde estão estruturas nervosas, causando dores, formigamento e fraqueza; e hérnia de disco.
 4. **Dorsalgias** – São dores nas costas na região do tórax. A causa pode ter origem traumática causada por distensões musculares, esforço físico e quedas, origem degenerativa causada pelo desgaste das vértebras e dos discos intervertebrais e hérnias de disco.
 5. **Epicondolite** - É a inflamação dos tendões extensores dos músculos do antebraço, na região do epicôndilo, sendo a dor no cotovelo, que pode variar bastante de intensidade, o principal sintoma.
 6. **Epitrocleite** - Esta condição é também conhecida como cotovelo de golfista ou epicondilite interna. Trata-se de uma tendinite que se associa a dor na região interna do cotovelo. Essa dor pode irradiar para o antebraço e para o pulso.
 7. **Hérnias discais** - É um deslocamento de parte do disco intervertebral para fora da sua localização anatômica normal, podendo comprimir as estruturas nervosas vizinhas, causando dor e alterações neurológicas.
 8. **Lombalgias** - Existem diversos fatores que causam a dor na região, entre elas a má postura, hérnia de disco, artrose ou escorregamento de vértebra. A dor pode irradiar para os membros inferiores quando ocorre a compressão de nervos da medula espinal.
-

9. **Síndromes Canaliculares** - Baseiam-se na lesão de um nervo, ocorrem ao nível do pulso e do antebraço. Por exemplo, o Síndrome do Túnel Cárpico e o Síndrome do canal de Guyon (Serranheira, 2009).
10. **Síndrome cervical** - Caracteriza-se pela ocorrência de dor, presença de pontos gatilhos nas bandas de tensão no músculo afetado. A Síndrome Tensional Cervical acontece devido a essa alteração orgânica e/ou funcional da região cervical, devido às atividades profissionais e diárias associadas ao trabalho repetitivo.
11. **Síndrome do canal cubital** – É uma doença que envolve a compressão ou o estiramento do nervo ulnar, o que pode causar dormência ou formigamento nos dedos anelar e mínimo, dor no antebraço e fraqueza na mão. O nervo ulnar passa por um sulco no lado interno do cotovelo.
12. **Síndrome do canal de Guyon** – É uma neuropatia compressiva do nervo cubital. É causada por qualquer alteração que leve a um estreitamento do espaço ocupado pelo nervo na sua passagem pelo canal de Guyon. Alterações estas variadas, mas na sua maioria relacionadas ao trabalho.
13. **Síndrome do canal radial** – É a compressão do nervo radial no antebraço proximal. Os sintomas são dores no antebraço e no cotovelo.
14. **Síndrome do desfiladeiro torácico** - Esta patologia afeta, ao nível do ombro, o feixe de nervos, artérias e veias originárias do pescoço e que se encaminham para o membro superior.
15. **Síndrome de Raynaud** – Acontece como resposta ao frio ou ao stress, e origina desconforto ou alterações na cor (palidez, eritema ou cianose) em um ou mais dedos. Ocasionalmente, pode ocorrer o comprometimento de outras partes acrais (nariz e língua), para tal, deve ser evitada a exposição ao frio.
16. **Síndrome do túnel cárpico** – É uma lesão de um nervo periférico que resulta da compactação do túnel cárpico que se encontra a nível do punho. Esta patologia desencadeia-se pelo aumento da densidade sinovial na área do túnel cárpico devido a esforços repetitivos de flexão e extensão do punho.
17. **Síndromes Neurovasculares** - Ocorrem devido a uma lesão nervosa e vascular em simultâneo.
18. **Raquialgias** - Consistem em dores na coluna vertebral, aparecem quando há uma lesão osteoarticular ou muscular ao longo da coluna vertebral, ou ainda, podem ocorrer ao nível da região do ombro e do pescoço sobretudo devido a posturas prolongadas de pé, a movimentos frequentes de flexão e de extensão da coluna, ao manuseamento e transporte

de cargas. Podem ser de causa degenerativa, infecciosa, inflamatória, metabólica ou neoplásica. Os segmentos cervical e lombar são normalmente os mais afectados. A cervicalgia ocorre devido à deterioração degenerativa ou à alteração funcional das estruturas musculoligamentares. A lombalgia é um sintoma que resulta de múltiplas causas e pronuncia-se através da dor. Pode ser aguda ou crónica, consoante persista por menos ou mais de três meses.

- 19. Tendinites** - O tendão, que é a estrutura pela qual o músculo se insere no osso, é responsável por transmitir as forças dos músculos aos ossos. E em certas situações em que músculo e tendão são muito solicitados, por exemplo, pode desenvolver-se um processo inflamatório, ou seja, a tendinite é uma inflamação do tendão. Embora a tendinite possa ser causada por uma lesão súbita, a principal causa é a repetição de um certo movimento ao longo do tempo que solicita muito os tendões. Além dos gestos repetitivos, a idade é um fator de risco. A própria idade leva à tendinose, à patologia degenerativa do próprio tendão. São exemplo, a tendinite do punho, epicondilite e quistos das bainhas dos tendões.
- 20. Tendinite da coifa dos rotadores** - Corresponde a uma inflamação da coifa dos rotadores, estes são um conjunto de quatro tendões, que cobrem a cabeça do úmero, e em conjunto com o músculo deltoide, controlam os movimentos de rotação e elevação do ombro. Esta patologia está frequentemente associada a movimentos repetidos acima da cabeça.
- 21. Tenossinovites** - A tenossinovite é a inflamação de um tendão e do tecido que recobre um grupo de tendões, chamada bainha tendinosa, o que gera sintomas como dor local e sensação de fraqueza muscular na área afetada. Alguns dos tipos de tenossinovite mais comuns são, a tendinite de e Quervain e a síndrome do túnel do carpo, ambas as lesões no punho. Por norma, a tenossinovite é mais frequente após uma lesão junto do tendão e, por isso, é uma lesão relativamente comum em pessoas que fazem muitos movimentos repetitivos, mas também pode acontecer por infecções ou por complicação de outras doenças degenerativas, como a diabetes, a artrite reumatoide ou gota.

PARTE 1

1 INTRODUÇÃO

A Ergonomia é a disciplina que estuda a interação entre o ser humano e os elementos de um sistema, aplica teorias, dados e métodos com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global de um sistema. Para tal, são executadas avaliações de tarefas, produtos, trabalhos, ambientes e sistemas, conciliáveis com as necessidades, capacidades e limitações dos colaboradores (IEA, 2018).

Uma vez que a ergonomia se ocupa de aspetos tão distintos, estuda diferenciadas áreas, no entanto, neste estudo o foco será a ergonomia física. Esta interessa-se pelas características anatómicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas humanas, são exemplo, as posturas de trabalho, os movimentos repetitivos, a manipulação manual de cargas, as lesões músculo-esqueléticas, o desenho dos postos de trabalho e a segurança e saúde laboral (GSO, 2013).

De acordo com a Base de dados Portugal Contemporâneo (PORDATA) dependendo da dimensão, as empresas adotam uma estratégia própria quanto à definição de planos de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST). Cada vez mais a preocupação das empresas para com a ergonomia e os benefícios que esta promove está presente nas organizações. Assim, surge a necessidade de planear processos de trabalho, de maneira a retirar maior proveito da força de trabalho e dos equipamentos disponíveis (Afonso, 2008).

De acordo com Afonso (2008), o Japão foi o primeiro país a deparar-se com a problemática das Lesões Músculo Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) e com a gravidade da situação. Isto porque, sendo um país que avançou rapidamente na automatização e racionalização do trabalho, cedo apercebeu-se da evolução de distúrbios cervicobraquiais de natureza ocupacional (OCD – *occupational cervicobrachial disorders*). O desenvolvimento desta doença acontece devido a fatores como a sobrecarga do trabalho, a velocidade do trabalho, as longas jornadas de trabalho e a redução do tempo de repouso e lazer.

Foi no início do século XVII que as lesões músculo-esqueléticas (LME) foram reconhecidas como uma consequência relacionada com o trabalho. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as LME são o principal motivo de incapacidade no trabalho em países desenvolvidos. As LMERT representam quase 40% das doenças ocupacionais na Europa e representam 30% das lesões ou doenças que estão na origem do absentismo. De acordo com os dados do Inquérito Europeu sobre as Condições de Trabalho (ESWC), 24,7% dos trabalhadores europeus reclamam de dores nas costas, 22,8% de dores musculares, 45,5% dizem trabalhar em posições dolorosas ou cansativas e 35% movimentam cargas pesadas. Relativamente a Portugal, 30,7% dos colaboradores exibem

dores de costas, 21% dores na cervical e no ombro e 17% apresentam dores nos membros inferiores e superiores (EU-OSHA, 2010). Ainda em relação ao nosso país, 74,2% dos trabalhadores estão expostos a trabalho repetitivo, 37,0% movimentam manualmente cargas pesadas, 80,0% estão durante longos períodos expostos a trabalhos estáticos e 57,1% adotam posturas incorretas. Embora as LMERT se encontrem referidas na lista das doenças profissionais, segundo o Decreto Regulamentar n.º 6/2001, de 5 de maio, modificado pelo Decreto Regulamentar n.º 76/2007, de 17 de julho, são poucos os dados sobre a prevalência deste tipo de doenças (EU-OSHA, 2010).

A ocorrência de lesões músculo-esqueléticas é de origem multifatorial, isto é, abrange fatores genéticos, morfológicos, psicossociais e biomecânicos. Vários estudos reconheceram que os principais fatores que estão na origem das LMERT são os fatores físicos e biomecânicos, por exemplo, a utilização da força para elevar e transportar cargas pesadas, a realização de tarefas de carga e descarga, os movimentos repetitivos (em especial aqueles que impliquem a flexão e torção do corpo), posições cansativas ou dolorosas. e o trabalho em ambientes frios ou quentes. Fatores organizacionais e psicossociais como a ausência de pausas e repouso, o trabalho sob stress e trabalho físico pesado, também são referidos (Kumar, 2001).

Assim, torna-se fundamental a adaptação do ambiente de trabalho e dos equipamentos às exigências da tarefa e necessidades do trabalhador, pois têm uma grande influência no aumento da produtividade e na minimização de lesões e doenças relacionadas com o trabalho. As zonas do corpo mais afetadas por estes fatores de risco são a região lombar, o pescoço, os ombros, cotovelos, antebraços e os punhos/mãos (FREITAS, L.C., 2008).

Posto isto, atualmente o grande desafio das organizações é diminuir e gerir os potenciais riscos, de forma a melhorar as condições de trabalho. Para tal, são necessárias intervenções com o objetivo de prevenir o aparecimento de lesões. Estas intervenções são compostas pela análise do trabalho, pela avaliação e controlo dos riscos de LMERT, pela vigilância da saúde do operador, pelo acompanhamento médico e pela informação e formação dos operadores. Salienta-se, ainda, a importância de reintegrar os colaboradores que já possuem a lesão em postos de trabalhos adequados (CABRAL, F. et al., 2009).

Outro aspeto a ter em consideração e que por vezes representa uma barreira para as empresas são os custos associados à segurança, contudo, as empresas arcam um certo nível de risco, a questão é, “Qual o nível de risco que pode permanecer?” (Kumar, 2001). Por esta razão, torna-se tão importante avaliar os potenciais riscos e perceber o impacto que estes podem ter para a organização, para a segurança e saúde dos trabalhadores e compreender se o risco compensa.

Hoje, já existem vários métodos de avaliação da exposição a fatores de risco. Contudo, os métodos observacionais são os mais usados, pois são mais simples, menos dispendiosos, mais flexíveis e requerem um investimento menor (Martin e Sinclair, 2007).

Tendo em consideração o setor do retalho, Martin e Sinclair (2007) mencionam que os principais fatores de risco presentes nesta atividade são a movimentação manual de cargas, as posturas extremas e as longas jornadas de trabalho, muitas vezes agravadas pelas condições do ambiente. Segundo Carrillo-Castrillo et al. (2016), também as características do trabalhador podem representar riscos pois, as características individuais, influenciam o comportamento do trabalhador, o que futuramente afeta a forma como o trabalho é desenvolvido.

A importância deste tema deve-se a vários fatores que surgem como consequência ao surgimento deste tipo de lesão. Para além de resultarem numa quebra da produtividade e sofrimento pessoal, são responsáveis pelo afastamento dos trabalhadores dos postos de trabalho, incitando custos para a organização, devido ao tratamento da lesão e à contratação de um novo colaborador, isto porque, a entidade patronal terá de garantir dois ordenados e ainda garantir a formação ao novo colaborador Carrillo-Castrillo et al. (2016).

2 FUNDAMENTAÇÃO DO TRABALHO

2.1 Setor do retalho

O termo comércio deriva do conceito latim *commercium* e refere-se à negociação que tem lugar na hora de comprar ou vender bens e mercadorias. Por outras palavras, dá-se o nome de comércio de retalho a uma loja ou estabelecimento comercial que faça a compra e venda de bens (INE, 2017).

Em Portugal, classifica-se a atividade económica de acordo com o Código de Atividades Económicas Portuguesas por Ramos de Atividade (CAE), conforme o Instituto Nacional de Estatística (INE), dentro do qual, os supermercados, constam na Secção G – Comércio por grosso e a retalho, Divisão 47 – Comércio a retalho, e no Grupo 471 - Comércio a retalho em estabelecimentos não especializados (INE, 2017).

Relativamente aos dados referentes ao Volume de Negócios (VVN), no ano de 2017, no âmbito do comércio a retalho, o volume de negócios era de 19,7 mil milhões de euros, o equivalente a um crescimento de 3,9% (+4,3% em 2016). Esta atividade amontoou, em 2017, 40,1% do VVN total do setor do retalho, ainda assim 0,8 p.p. (ponto percentual) abaixo da proporção do ano anterior.

Fonte: adaptada INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas, dados preliminares (2017)

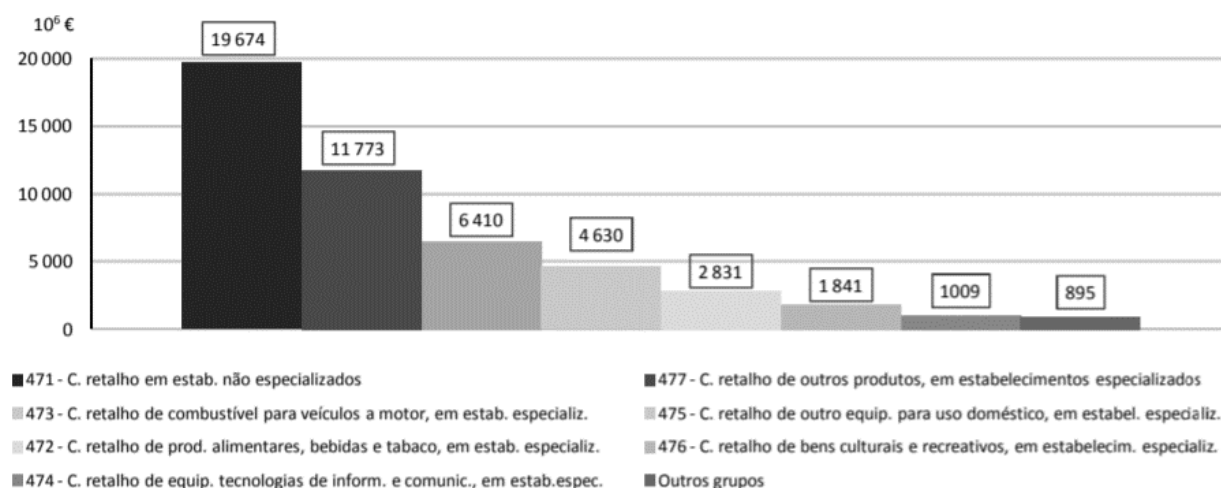


Figura 1 Volume de Negócios das empresas de Comércio a retalho, por grupo de atividade económica, 2017

A empresa que irá fazer parte deste estudo está presente em mais de trinta países a nível mundial e é a maior rede de lojas alimentares *discount*. Emprega mais de duzentos mil colaboradores,

distribuídos por mais de dez mil lojas e cem centros logísticos. Em Portugal, existem mais de duzentas e cinquenta lojas abertas, quatro centros logísticos, um armazém de *non-food* e seis mil e quinhentos trabalhadores no ativo. Referimo-nos à LIDL & CIA, uma empresa de renome no setor do retalho. As observações e os dados recolhidos para este projeto dizem respeito à loja 274 – Gulpilhares, Vila Nova de Gaia.

2.2 Enquadramento Legal e Normativo

2.2.1 Enquadramento Legal

Diretiva 89/391/CEE, de 12 de junho - As entidades empregadoras estão obrigadas a garantir a prevenção dos riscos profissionais, ou seja, a aplicar medidas que promovam a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho.

Diretiva 89/654/CEE, de 30 de novembro - Referente às prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho;

Diretiva 89/655/CEE, de 30 de novembro - Relativa à adequação dos equipamentos de trabalho;

Diretiva 89/656/CEE, de 30 de novembro - Relativa à adequação dos equipamentos de proteção individual;

Diretiva 90/269/CEE, de 29 de maio – Relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde respeitantes à movimentação manual de cargas que comportem riscos, nomeadamente dorso-lombares, para os trabalhadores. A nível da legislação nacional, esta Diretiva é transposta para a ordem jurídica interna, através do Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro.

Decreto do Governo n.º 17/84, de 4 de abril - Aprova, para ratificação, a Convenção n.º 127, sobre o peso máximo de cargas a transportar por um só trabalhador, adotada pela Conferência Internacional do Trabalho, em 7 de junho de 1967.

O Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro - Caracteriza a movimentação manual de cargas como “qualquer operação de transporte e sustentação de uma carga, por um ou mais trabalhadores, que, devido às suas características ou condições ergonómicas desfavoráveis, comporte riscos para os mesmos, nomeadamente na região dorso-lombar”.

Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro - Refere que o empregador deve facultar aos trabalhadores expostos, assim como aos representantes na empresa ou no estabelecimento, informação sobre:

- Os riscos potenciais para a saúde derivados da incorreta movimentação manual de cargas;
- O peso máximo e outras características da carga;
- O centro de gravidade da carga e o lado mais pesado da mesma, quando o conteúdo de uma embalagem tiver distribuição não uniforme de peso.

2.2.2 Enquadramento Normativo

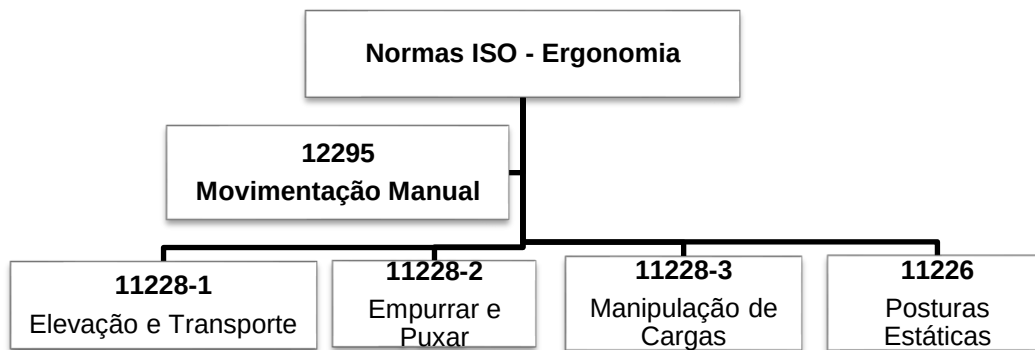


Figura 2 Normas Internacionais - Ergonomia

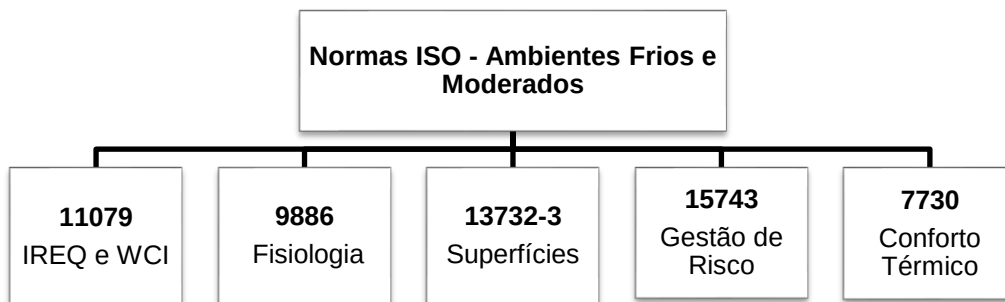


Figura 3 Normas Internacionais - Ambientes Frios e Moderados

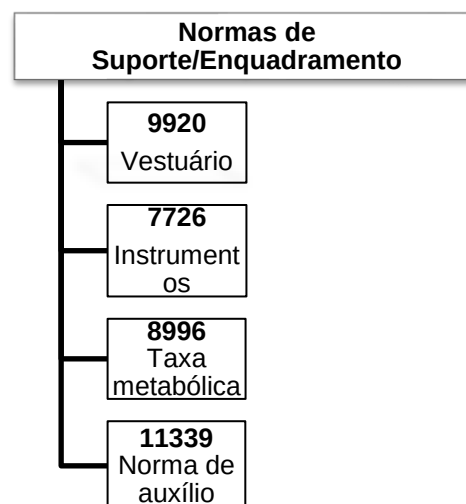


Figura 4 Normas de Suporte/Enquadramento

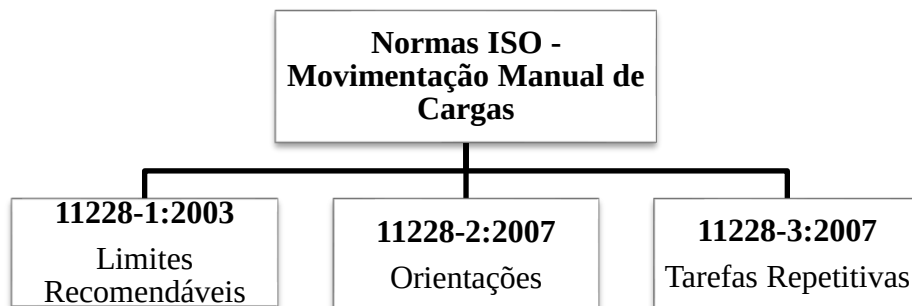


Figura 5 Normas Internacionais - Movimentação Manual de Cargas

ISO 11079:2007 - Ergonomics of the thermal environment — Determination and interpretation of cold stress when using required clothing insulation (IREQ) and local cooling effects

Apresenta métodos e estratégias para avaliar o stress térmico associado à exposição a ambientes frios. Esta norma aplica-se a exposições contínuas, intermitentes e ocasionais, quer sejam ambientes internos ou externos.

ISO 9886:2004 - Ergonomics — Evaluation of thermal strain by physiological measurements

Esta é uma norma que tem como objetivo estabelecer especificações para métodos de medição de parâmetros físicos que caracterizam ambientes térmicos, mas também métodos para avaliar o stress térmico em ambientes frios. Os métodos permitem prever a resposta fisiológica média de indivíduos expostos a um determinado ambiente térmico. Sendo assim, é possível verificar a resposta do organismo humano quando colocado num ambiente frio.

ISO 13732-3:2005 - Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 3: Cold surfaces

Fornece métodos para a avaliação do risco de lesão pelo frio e os efeitos do contato com uma superfície fria quando esta entra em contato direto com a pele. Esta norma aplica-se em todos os casos onde o contato com a superfícies fria podem ter efeitos como dor, dormência e ulceração.

ISO 15743:2008 - Ergonomics of the thermal environment — Cold workplaces — Risk assessment and management

Esta norma foi desenvolvida com o objetivo de especificar métodos e práticas para avaliar e gerir riscos de saúde e desempenho ocupacionais em trabalho no frio.

A norma apresenta uma estratégia e ferramentas para avaliar os riscos de exposição ao frio no local de trabalho através de uma lista de verificação para identificar possíveis riscos e de um

questionário que permite identificar indivíduos com determinados sintomas que aumentam a sensibilidade ao frio e dessa forma conseguir ajudar na proteção contra o frio bem como estabelecer medidas que visem proteger o colaborador.

ISO 7730:2005 - Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria

Neste documento são apresentados métodos para prever a sensação térmica e o grau de desconforto (insatisfação térmica). Esta interpretação é feita com base no cálculo de dois índices, o PMV (voto médio previsto) e o PPD (percentagem prevista de insatisfeitos) e assim perceber as condições ambientais que tornam o local confortável ou desconfortável.

ISO/TR 12295:2014 - Ergonomics — Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)

Este é um documento de aplicação das normas internacionais sobre movimentação manual (ISO 11228) e avaliação de posturas estáticas de trabalho (ISO 11226). A aplicação é feita através de uma *Checklist*, que engloba uma série curta de perguntas-chave de forma a que, através dos resultados, seja possível selecionar e aplicar padrões apropriados.

À medida que as perguntas são respondidas, de acordo com a resposta, sabemos se devemos ou não prosseguir para as questões seguintes. Após terem sido respondidas todas as questões, a norma ajuda a direcionar para outras normas de forma a encontrar uma solução para o problema em questão. Estas questões estão relacionadas com três tarefas, a elevação e transporte, empurrar e puxar e movimentos de cargas baixas em alta frequência.

ISO 11228-1:2003 - Ergonomics — Manual handling — Part 1: Lifting and carrying

Esta norma foi realizada com o objetivo de orientar os usuários sobre a avaliação de várias tarefas, permitindo assim a avaliação dos riscos para a saúde dos trabalhadores. A primeira parte apresenta os limites recomendados para a elevação e transporte manual de cargas, tendo em consideração a intensidade, frequência e duração da tarefa. Aplica-se a movimentação manual de cargas com massa superior a 3 kg e a velocidade da caminhada entre 0,5m/s a 1,0m/s em superfícies horizontais.

ISO 11228-2:2007 - Ergonomics — Manual handling — Part 2: Pushing and pulling

Fornecer os limites recomendados para empurrar e puxar objetos com o corpo inteiro manualmente, permitindo avaliar os potenciais riscos para a saúde dos trabalhadores. Tem como base estudos

experimentais de tarefas push-pull e níveis associados de carga musculoesquelética, desconforto/dor e resistência/fadiga. Esta norma destina-se a fornecer informação para designers, empregadores, funcionários e outras pessoas envolvidas no projeto ou redesenho de trabalho, tarefas, produtos e organização de trabalho.

ISO 11228-3:2007 - Ergonomics — Manual handling — Part 3: Handling of low loads at high frequency

Estabelece recomendações ergonômicas para tarefas de trabalho repetitivo e movimentação manual de cargas. Estas recomendações baseiam-se em estudos experimentais sobre carga musculoesquelética, desconforto, dor, resistência e fadiga.

ISO 11226:2000 - Ergonomics — Evaluation of static working postures

Esta norma contém uma abordagem para determinar a aceitabilidade de posturas estáticas de trabalho. Estabelece ainda recomendações ergonômicas para diferentes tarefas de trabalho.

A adoção de posturas estáticas de trabalho é muitas vezes uma das principais causas de lesões músculo-esqueléticas. Podemos observar ainda nesta norma os limites recomendados para posturas estáticas de trabalho sem qualquer esforço/ ou mínimo esforço.

As suas recomendações baseiam-se em estudos experimentais relativos à carga músculo-esquelética, desconforto/dor e à resistência/fadiga.

O procedimento de avaliação considera vários segmentos corporais e articulações em um ou dois passos. Uma avaliação pode conduzir a um resultado aceitável e assim sendo avançamos para o passo seguinte, caso não aconteça, devem ser aplicadas medidas e feitos esforços para que da próxima vez seja adotada uma postura neutra e tenham em atenção a duração da tarefa.

ISO 9920:2007 - Ergonomics of the thermal environment — Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble

Métodos para estimar as características térmicas para um conjunto de roupas. Avalia a influência do movimento corporal e da penetração do ar no isolamento térmico. Identifica os valores de isolamento térmico e resistência do vapor de água das vestimentas. Estes valores são utilizados como índice de isolamento de vestuário.

ISO 7726:1998 - Ergonomics of the thermal environment — Instruments for measuring physical quantities

Este documento destina-se a apresentar métodos de medição, teste ou interpretação, estabelecendo especificações relativas aos métodos de medição das quantidades físicas que caracterizam o ambiente térmico. Dá-nos ainda informação sobre valores recomendados ou limites de exposição para ambientes frios.

Para além disto, são dadas instruções sobre determinados instrumentos, se são ou não os mais adequados para determinada medição. A partir daí cabe ao utilizador fazer a escolha de qual o instrumento mais apropriado e se está em conformidade.

ISO 8996:2004 - Ergonomics of the thermal environment — Determination of metabolic rate

Apresenta diferentes métodos para a determinação da taxa metabólica no contexto da ergonomia do ambiente térmico.

ISO 11399:1995 - Ergonomics of the thermal environment — Principles and application of relevant International Standards

Esta ISO é uma norma de auxílio, ajuda a aplicar os princípios implícitos em várias normas internacionais, especifica informações que permitem o uso correto, eficaz e prático das normas relacionadas à ergonomia do ambiente térmico. Neste caso, será utilizada para temas relacionados com o ambiente frio.

ISO 11228-1:2003 - Ergonomics — Manual handling — Part 1: Lifting and carryings

Esta norma especifica os limites recomendáveis para o levantamento e transporte manual, considerando a intensidade, a frequência e a duração da tarefa, aplicando-se ao trabalho diário de 8 horas que incide apenas e somente na operação de movimentação manual de cargas, e a cargas com uma massa superior ou igual a 3 kg.

ISO 11228-2:2007 - Ergonomics — Manual handling — Part 2: Pushing and pulling

Apresenta os limites recomendáveis e fornece orientações para a avaliação dos fatores de risco associados às tarefas anteriormente descritas baseadas em estudos associados às operações de empurrar e puxar, mas também de que forma as cargas influenciam o sistema músculo-esquelético, o desconforto, a dor, a fadiga e a resistência.

ISO 11228-3:2007 - Ergonomics — Manual handling — Part 3: Handling of low loads at high frequency

Estabelece as recomendações ergonómicas para as tarefas repetitivas decorrentes da movimentação manual de cargas menos pesadas, efetuadas com uma maior frequência.

2.3 Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as “*Doenças Relacionadas com o Trabalho*” são patologias de natureza multifatorial nas quais o ambiente de trabalho e a atividade profissional contribuem expressivamente, para a etiologia da doença. As lesões músculo-esqueléticas

relacionadas com o trabalho (LMERT) definem-se como um conjunto de doenças inflamatórias e degenerativas do sistema musculoesquelético agravadas pelo trabalhador devido à sua exposição a vários fatores de risco presentes no local de trabalho (EU-OSHA, 2010).

Podemos ainda definir as LMERT como lesões que afetam o sistema musculoesquelético, nomeadamente, os músculos, tendões, ligamentos, nervos, vasos sanguíneos, discos intervertebrais, entre outros. A lesão acontece devido à descontinuidade do tecido e, posteriormente, à alteração da ação mecânica (Junqueira, 2009).

Atualmente, as LMERT representam um grande problema para os trabalhadores bem como para as organizações. Para além de serem sinónimo de incapacidade de trabalho, representam grandes custos para as organizações. Resumidamente, trata-se de um problema individual, organizacional e social com custos incalculáveis, sendo que os fatores de risco são decisivos para o aparecimento e desenvolvimento de LMERT (AESST, 2000).

2.4 Sintomatologia

Quando um trabalhador está exposto a determinados fatores de risco por um período e não é capaz de recuperar do desgaste, sucede um desequilíbrio ao nível do sistema musculoesquelético. Com o passar do tempo, este desequilíbrio manifesta-se através da dor, da perda de função e, eventualmente, provoca uma lesão músculo-esquelética (Junqueira, 2009).

A fadiga pode ser definida como a diminuição da capacidade de fazer um esforço voluntário. Esta resulta do excesso de esforço físico e mental, e produz consequências na capacidade de trabalho e no desempenho do trabalhador. A redução da força muscular, induzida pela fadiga, provoca dor, desconforto e a longo prazo aumenta o risco de lesão e a ocorrência de danos na saúde do trabalhador (AESST, 2000).

Os principais sintomas das LMERT são a dor, sensação de dormência ou de “formigueiros”, sensação de peso, fadiga ou desconforto e sensação de perda ou mesmo perda de força. Estes sintomas podem afetar o indivíduo na sua vida pessoal, muitas vezes prolongam-se durante o dia, afetam o sono e os períodos de descanso do trabalhador (AESST, 2007).

2.5 Tipologia das Lesões

As LMERT abrangem todas as doenças musculoesqueléticas que são induzidas ou agravadas pelo trabalho (EU-OSHA, 2010). A classificação de LMERT pode ser feita, numa perspetiva anatómica, em 5 classes: tendões, nervos, vasculares, articulares e músculos (EU-OSHA, 2010).

Entre os vários tipos de lesões que se podem inserir nestas classes, as tendinites, tenossinovites, raquialgias, as síndromes canaliculares e síndromes neurovasculares são exemplos de lesões que são alvo de mais queixas no setor retalhista.

Outra forma de classificar as LMERT, é de acordo com a zona corporal que estas afetam, posto isto, dividem-se da seguinte forma (EU-OSHA, 2010):

Tabela 1 Classificação das LMERT de acordo com a zona corporal afetada

Zona do Corpo	Lesão
Coluna Vertebral	Cervicalgias; Dorsalgias; Lombalgias; Hérnias discais.
Cotovelo	Epicondolite; Epitrocleeite; Síndrome do canal radial; Síndrome do canal cubital; Bursite do cotovelo.
Joelho	Bursite pré-patelar;
Mãos e Punho	Síndrome do túnel cárpico; Síndrome do canal de Guyon; Síndrome de Raynaud.
Ombro e Pescoço	Síndrome do desfiladeiro torácico; Síndrome cervical; Tendinite da coifa dos rotadores. Cervicalgias; Dorsalgias; Lombalgias;

	Hérnias discais.
--	------------------

2.6 Fatores de Risco associados às Lesões

Pode dizer-se que um fator de risco é um “perigo” presente no ambiente de trabalho que pode ter implicações negativas para a segurança e saúde do trabalhador. O risco de LMERT resulta da multiplicação da duração e da intensidade da exposição ao fator de risco. São inúmeros os fatores de risco que ajudam ao desenvolvimento de LMERT, entre os quais se destacam os fatores físicos, os adicionais, individuais, organizacionais e os psicossociais (Afonso, 2008).

2.6.1 Fatores de Risco Físicos

Os fatores de risco físicos são os responsáveis pelas lesões que ocorrem a nível dos membros superiores e da coluna cervical, são eles a força muscular, a postura, a repetibilidade e temperatura. A análise destes fatores pode ser realizada a partir da sua intensidade, duração e da frequência. Para além dos já mencionados, a movimentação de cargas, as vibrações, os períodos de repouso e as tarefas repetitivas são fatores de risco relacionados com a coluna cervical e com os membros superiores (Serranheira et al., 2012).

A postura é um dos principais fatores de risco que estão na origem das LMERT. A adoção de posturas inadequadas influencia a realização da tarefa e consequentemente a saúde do trabalhador.

A postura torna-se inadequada quando é forçada ou estática, aspetos como a localização do material, a superfície de trabalho inadequada, a forma dos equipamentos, as condições dos equipamentos ou as condições ambientais são responsáveis pela adoção deste tipo de posturas pelo trabalhador. Alguns exemplos de posturas incorretas que são muitas vezes adotadas pelos trabalhadores são: mãos acima do nível dos ombros; posturas na posição sentado com a coluna ligeiramente inclinada para trás, e a cervical na vertical, posturas com a coluna direita e posturas com a coluna fletida. Todos estes aspetos, juntamente com um tempo de exposição superior a 2 horas representam um risco para a saúde (Afonso, 2008).

A força pode ser traduzida pelo movimento biomecânico necessário para atingir uma dada ação ou sequência de ações de carácter estático ou dinâmico. O desenvolvimento de LMERT pode estar relacionado ao aumento do esforço muscular que por sua vez provocar um aumento da fadiga, um fator de risco para o surgimento destas lesões. A aplicação da força varia de acordo com a

intensidade da sua utilização, com o tempo em que é aplicada e com os períodos de repouso essenciais. Assim, estamos presentes perante dois tipos de força distintas e que representam diferentes riscos, a força estática (constante) e a força dinâmica (alternada).

Tanto a força elevada (carga superior a 4 Kg) como a força ligeira podem provocar uma LMERT (Junqueira, 2009).

A repetibilidade foi reconhecida como o fator de risco mais importante para o surgimento de lesões músculo-esqueléticas nos membros superiores. Considera-se um movimento repetitivo quando é realizado menos de duas vezes por minuto ou quando apresenta um tempo de ciclo inferior a 30 segundos. Este fator de risco é responsável pelo desenvolvimento de LMERT nas regiões do pescoço, ombros, cotovelo, mão/punho e na zona lombar. A repetibilidade deve ser sempre considerada como um fator de risco que se agrava devido ao acompanhamento de outro tipo de fator de risco (EU-OSHA, 2010).

O período de recuperação é o período que o operador tem para fazer uma pausa no trabalho e recuperar energias para o próximo turno. Estes momentos de repouso têm sido impostos pelas empresas, com o objetivo de prevenir o aparecimento de LMERT, onde os colaboradores estão expostos constantemente a trabalhos repetitivos e monótonos.

A atividade muscular causa o aumento da circulação, fadiga muscular e várias respostas fisiológicas que incluem mudanças metabólicas e eletroquímicas. Estes efeitos representam a carga de trabalho durante e após a atividade de trabalho. No caso de não haver recuperação, os mesmos podem expandir-se para efeitos mais permanentes, causando, por exemplo, mudanças degenerativas dos movimentos, queixas músculo-esqueléticas ou fadiga crónica. Na maioria das vezes, estes efeitos negativos levam à diminuição da capacidade do operador (Junqueira, 2009).

As vibrações são agentes físicos prejudiciais que afetam os trabalhadores devido à utilização de máquinas ou ferramentas a motor. A probabilidade de contrair uma lesão no sistema mão-braço e no sistema corpo inteiro é maior devido à utilização de ferramentas vibratórias manuais (Serranheira et al., 2004). Esta exposição contribui para o surgimento de lesões neurológicas, vasculares e perturbações músculo-esqueléticas, principalmente ao nível do punho, cotovelo e ombro (Serranheira, 2005).

A exposição ao ruído também foi considerada um fator de risco de desenvolvimento de LMERT. Quando existe exposição a níveis de ruído elevados, esta pode provocar incómodo ao trabalhador, dificultar a concentração, provocando fadiga ou até mesmo trauma auditivo (Afonso, 2008).

A exposição a temperaturas extremas também pode ser mencionada como um fator de risco. A exposição a temperaturas altas aumenta a sudorese, o ritmo cardíaco e aumenta a fadiga. Quanto

ao trabalho em ambientes frios este está relacionado com o aumento da força exercida e a redução da força máxima voluntária. Segundo WHO (2003), os trabalhadores fazem mais esforço em ambientes frios do que em ambientes neutros.

Também a iluminação inadequada dos postos de trabalho está presente neste grupo, visto que os trabalhadores, devido à fraca iluminação nos postos de trabalho, por vezes têm de adotar posturas de trabalho inadequadas (WHO, 2003).

A compressão mecânica é o contacto do corpo com outros elementos presentes no ambiente de trabalho (bancadas ou ferramentas) e constitui outro fator de risco visto que, o contato com este tipo de material pode criar pressão e impedir a circulação sanguínea. Este fator de risco quando associados com outros presentes no posto de trabalho, como por exemplo, as temperaturas baixas, a ausência de pausas ou ritmos de trabalho acelerados, dependendo da intensidade e duração da exposição podem ter consequências negativas para a saúde e segurança do trabalhador (Uva et al., 2008).

2.6.2 Fatores de Risco Individuais

A idade é considerada um fator de risco devido à diminuição da força e às alterações na mobilidade relacionadas com o envelhecimento. Outra questão relacionada com a idade é o tempo de exposição aos riscos, ou seja, os anos de trabalho.

Para além do tempo de trabalho, que por si só pode desencadear o aparecimento de lesões devido ao trabalho, existe a tendência de trabalhadores mais velhos apresentarem problemas de saúde mais frequentemente do que os trabalhadores mais jovens. Posto isto, é necessário ter em atenção o tipo de tarefas que cada trabalhador realiza, de forma a prevenir o aumento de problemas de saúde e os custos associados aos seus cuidados (Uva et al., 2008).

A organização do trabalho é feita tendo em consideração o género do trabalhador, por norma, as mulheres são responsáveis pela realização de tarefas repetitivas e de elevada precisão, enquanto que os homens executam tarefas que envolvem a força. Para além disso, as mulheres têm tendência a fazer menos períodos de repouso em comparação aos homens, visto que maioria, são responsáveis pelo trabalho doméstico.

Os fatores genéticos também influenciam na tendência ao desenvolvimento de determinadas lesões, por exemplo, a deterioração dos discos intervertebrais e da coifa dos rotadores, a síndrome do túnel cárpico e as ruturas dos tendões (Freitas, 2016).

As características antropométricas fornecem medidas e dimensões de diversas partes do corpo (Ex: altura ou o peso) e ajudam a dimensionar os postos de trabalho de forma ergonómica.

Frequentemente, os trabalhadores são confrontados com postos de trabalho desajustados às suas características e ajustados de acordo com as dimensões da média dos trabalhadores, por norma do sexo masculino. Por exemplo, pessoas obesas, correm mais riscos de terem problemas nos joelhos devido ao peso e esse risco pode aumentar ainda mais com a idade. Posto isto, a probabilidade de surgirem LMERT nas mulheres é maior (Wicker et al., 2010).

Um fator importante para o desenvolvimento de lesão é a condição física do trabalhador. Quanto melhor o estado de saúde do colaborador, menor a probabilidade de sofrer uma lesão ou mais fácil a recuperação.

Algumas doenças podem aumentar a probabilidade de lesão, por exemplo, diabetes, doenças do foro reumatológico ou obesidade. A gravidez é outro exemplo, pois pode levar a modificações a nível musculoesquelético. Também a toma de alguns medicamentos (como uso de Estatinas) pode provocar efeitos negativos sobre os tecidos corporais e modificar o desempenho humano. Quanto aos hábitos de consumo, o álcool e o tabaco podem aumentar a vulnerabilidade musculoesquelética e despertar o desenvolvimento de neuropatias, miopatias e alterações da circulação sanguínea (Smith et al., 2015).

2.6.3 Fatores de Risco Organizacionais e Psicossociais

Em ergonomia, os fatores de risco estão na origem do aumento da incidência de lesões músculo-esqueléticas. Sendo assim, o desenvolvimento das LMERT ocorre devido à exposição a vários fatores de risco presentes nos locais de trabalho e agrava-se consoante a duração, a frequência, a intensidade da exposição, com a acumulação da exposição a diversos fatores e com tempo de recuperação (Uva et al., 2008).

De acordo com a EU-OSHA (2010), os fatores organizacionais e psicossociais estão relacionados com o desempenho, organização e gestão do trabalho, e com o contexto social e ambiental.

O ritmo de trabalho intenso, o stress provocado pela sobrecarga de trabalho, o baixo nível de autonomia, as elevadas exigências de produtividade e a execução de tarefas de elevada exigência, são exemplos de alguns fatores de risco que se inserem neste grupo. Para além destes, também a falta de apoio da administração ou dos colegas, as difíceis relações interpessoais, assédio, agressão, violência e a dificuldade em conciliar a vida profissional com a familiar podem levar à diminuição

do desempenho dos colaboradores e consequentemente da organização, um aumento do absentismo da taxa de acidentes e LMERT (EU-OSHA, 2010).

Segundo Uva et al., (2008), é importante estimular um bom ambiente de trabalho de forma a motivar os colaboradores e a mantê-los saudáveis, visto que, o oposto pode representar quebras na produtividade, custos elevados para a empresa e problemas na saúde e segurança dos colaboradores.

2.5. Gestão do Risco das LMERT

Um dos principais objetivos das organizações atualmente é a prevenção do desenvolvimento de LMERT devido aos efeitos que estas representam para a empresa, para tal, é necessário adotar um conjunto de comportamentos que visem eliminar ou reduzir a probabilidade do seu aparecimento.

Existem várias soluções que podem ser colocadas em prática, por noma, a que apresenta melhores resultados é aplicação do modelo de gestão de risco de LMERT que se baseia na análise do trabalho e avaliação do risco, na vigilância da saúde do operador, através do acompanhamento médico e pela informação e formação dos trabalhadores (DGS, 2013).

A norma ISO 11228-3:2007 sugere um conjunto de soluções organizacionais para a redução deste problema, são elas, a diminuição do número de ciclos de trabalho e aumento do número de pausas que permite maior tempo de recuperação. Para além destas, outro conjunto de soluções também podem ser adotadas, relacionadas com a reorganização do posto de trabalho, são exemplo, a redução do esforço físico, a rotação dos postos de trabalho e a correta divisão das tarefas (Freitas, 2016).

Ou seja, a prevenção e diminuição das LMERT através da adoção destes conjuntos de soluções representam melhorias para a organização. Por exemplo, reduzem os custos associados ao surgimento de lesões e afastamento do trabalho (indemnizações), melhoram a produtividade e qualidade do trabalho (reorganização do trabalho de forma a melhorar as posturas, diminuir o esforço físico e diminuir o número de movimentos repetitivos) e estimulam o envolvimento dos funcionários com a organização. As junções de todos estes aspetos contribuem de forma positiva para uma melhor cultura de segurança no trabalho (Serranheira, 2007).

De volta ao modelo de gestão de risco de LMERT, está subdividido em etapas. A primeira etapa é a identificação dos fatores de risco presentes no posto de trabalho, através da descrição do local de trabalho, das tarefas realizadas, das ferramentas e equipamentos utilizados, das condições de trabalho e de fatores organizacionais e psicossociais (Serranheira, 2005).

Nesta primeira análise, podemos recorrer a métodos simples, através da aplicação de questionários e listas de verificação que permitem reconhecer a presença ou ausência de exposição a fatores de risco das LMERT.

O Questionário Nórdico Músculo-Esquelético é um questionário que permite determinar o nível de queixas em diferentes zonas do corpo por parte dos trabalhadores e perceber quais os riscos associados, foi utilizado para a elaboração deste projeto e mais tarde irão ser apresentados os resultados. Outro utilizado foi o questionário de saúde no trabalho em ambiente frio, fornecido pela norma ISO 15743:2008, foca-se também na identificação das queixas e riscos associados ao trabalho, só que, neste caso em ambiente frio. Por último, outro método foi a aplicação de listas de verificação, estas permitem identificar a presença ou ausência de exposição aos principais fatores de risco (Lopes et al., 2008).

A segunda etapa é a avaliação do risco de LMERT, através da análise mais detalhada dos postos de trabalho onde se confirmou a presença dos principais fatores de risco. A análise pode ser realizada através de métodos observacionais ou outros mais complexos, embora os observacionais são os mais utilizados, pois são mais simples e de menor custo. Neste processo, após o conhecimento detalhado dos postos de trabalho, das tarefas e das condições de trabalho a analisar, os principais aspetos a ter em consideração são a frequência, a duração, a força física e os materiais e equipamentos de trabalho (Freitas, 2016).

2.5.1. Análise do trabalho e avaliação do risco das LMERT

Com o intuito de desenvolver programas de prevenção de LMERT é necessário que se faça uma análise ergonómica do trabalho de forma a perceber os principais fatores que contribuem para o desenvolvimento deste tipo de lesões.

Um dos principais objetivos desta análise é classificar os níveis de risco, isto é, perceber quais os fatores de risco que representam maior perigo para o trabalhador e que devem sofrer uma intervenção de imediato através de uma estratégia específica. Esta estratégia começa pela identificação dos fatores de risco de LMERT, de seguida é realizada a avaliação de risco através da aplicação de métodos observacionais, através de registos de vídeo ou a avaliação de risco com apoio de instrumentos (Serranheira et al., 2005).

A identificação dos fatores de risco pode ser feita através da aplicação de questionários ou listas de verificação de forma a perceber se para cada situação estão presentes ou ausentes fatores de risco. Após a sua identificação, inicia-se a avaliação dos postos de trabalho que apresentam mais riscos. A avaliação é feita através de métodos observacionais que estudam a postura e os movimentos dos trabalhadores. Sempre que uma situação é classificada como sendo de risco

elevado, é necessária a avaliação através de registos de vídeo pois permitam quantificar os riscos mais detalhadamente. Quando nenhum dos métodos anteriores é suficiente, torna-se necessário a aplicação de métodos mais complexos e diretamente relacionados com a exposição ao risco (Almeida, 2011).

Após terminada a avaliação, prossegue-se a adoção de uma estratégia de prevenção com o objetivo de eliminar os fatores de risco ou controlá-los através de medidas de prevenção e proteção. A estratégia foca-se na conceção de ferramentas, instrumentos de trabalho, postos de trabalho ou modos operatórios (Azevedo, 2011).

2.5.2. Vigilância da saúde

A vigilância da saúde caracteriza-se pela análise frequente do estado de saúde do trabalhador, tendo sempre em alerta a identificação de problemas devido à exposição a fatores de risco profissionais (Serranheira et al., 2005). Assegurar a vigilância da saúde dos trabalhadores é uma obrigação legal, resulta da Lei nº102/2009, de 10 de setembro, alterada pelo Decreto-Lei nº 88/2015, de 28 de maio, a Lei n.º 42/2012, de 28 de agosto e pela Lei n.º 3/2014, de 28 de janeiro.

São os médicos do trabalho juntamente com os técnicos superiores de segurança e saúde no trabalho que fazem a vigilância da saúde dos trabalhadores através da realização de exames médicos, como por exemplo, exames de admissão, periódicos ou ocasionais, e ainda é responsável pelo acompanhamento clínico dos casos de LMERT (CE, 1996).

Sempre que existam sintomas de LMERT procede-se à verificação dos sintomas, ou seja, se estes começaram, desenvolveram-se ou agravaram-se após a execução de determinado tipo de tarefas, segue-se a verificação da exposição do trabalhador a fatores de risco já anteriormente associados a LME localizada, o próximo passo é analisar a possibilidade de estes sintomas desenvolverem-se fora do local de trabalho e por fim, tomar a decisão final, se o sintoma está ou não relacionado com o trabalho. Após diagnosticada a lesão e comprovada a sua relação com o trabalho, como Doença Profissional, o médico do trabalho deve fazer uma declaração e enviar ao Centro Nacional de Proteção Contra os Riscos Profissionais (CNPCRP), de modo a que o trabalhador possa ser avaliado e indemnizado por eventuais danos (Arezes, 2009).

O procedimento da vigilância da saúde do trabalhador pode repartir-se em dois mecanismos, a vigilância ativa e a vigilância passiva. A vigilância ativa abrange os mecanismos de avaliação através de questionários periódicos de autorreferência de sintomas de LMERT e exames físicos efetuados por especialistas. Na vigilância passiva recorre-se a dados das baixas médicas e absentismo para identificar os postos de trabalho mais problemáticos (Buckle, 2002).

2.5.3. Informação e formação dos operadores

A informação e formação é um direito dos trabalhadores (Lei nº 102/2009 de 10 de setembro) para que estes consigam realizar a sua atividade em segurança. Assim sendo, a empresa é responsável por informar e formar os seus trabalhadores sobre os riscos presentes na sua atividade, formar sobre os procedimentos de segurança e as boas práticas a adotar face aos riscos ou a emergências (EASHW, 2007).

A formação de todos os colaboradores, não só dos que estão diretamente expostos ao risco, é muito importante na prevenção de LMERT, pelo que, a sua ausência pode representar um agravamento à exposição a um fator de risco, isto porque, apenas um trabalhador com conhecimento do risco a que está exposto e com conhecimento das lesões que podem surgir, é capaz de participar na prevenção das LMERT, no tratamento e reabilitação (Freitas, 2011).

Para tal, existem várias formas de formar os colaboradores, através de meios audiovisuais com instruções, cartazes, utilização de mascotes como meios de sensibilização para a problemática ou ainda, sistemas de Intranet para que a informação se encontre mais facilmente disponível (Freitas, 2008).

2.5.4. Custos associados às LMERT

Os custos relacionados às LMERT podem ser divididos em custos diretos e indiretos. Os custos diretos dizem respeito aos custos que estão diretamente relacionados com o trabalhador, por exemplo, as indemnizações. Quanto aos custos indiretos, estes são todos aquelas que de certa forma afetam a organização e a atividade que anteriormente era realizada pelo trabalhador, são eles, a diminuição da produtividade, a substituição dos trabalhadores lesionados e a formação dos novos, sobrecarga administrativa, pagamento de horas extraordinárias e ainda, a recolocação dos trabalhadores lesionados (Grandjean, 1998).

Posto isto, torna-se tão importante prevenir o surgimento de lesões devido a determinada exposição, pois caso aconteça, representa um custo tanto para o empregador como para o trabalhador, a nível financeiro, social e humano (Serranheira et al., 2005).

3 ESTADO DA ARTE

3.1 Movimentação Manual de Cargas

Devido ao avanço tecnológico e à implementação da automatização nos postos de trabalho, tarefas anteriormente exercidas pelo homem passaram a ser agora realizadas por máquinas, originando um aumento da produtividade. Contudo, continuam ainda a existir um conjunto de tarefas onde a

máquina não consegue substituir o homem, sendo a movimentação manual de cargas uma dessas tarefas (Almeida, 2011).

A Movimentação Manual de Cargas (MMC) é uma atividade, realizada por um ou mais trabalhadores, que envolve levantar, baixar, agarrar, empurrar, puxar, transportar ou deslocar uma carga. Uma das principais consequências da MMC é o desenvolvimento de LMERT, estas surgem especialmente no sector logístico, nomeadamente em trabalhadores que executam atividades de armazenamento, distribuição e venda (NIOSH, 2007).

A movimentação manual de cargas é uma tarefa que expõe o trabalhador o trabalhador a vários riscos, especialmente, devido ao esforço físico gasto para movimentar várias cargas. Um dos principais fatores de risco a ter em consideração são as características da carga, isto é, o tamanho, forma da carga, o peso da carga, a distribuição do peso e o tipo de preensão.

Uma carga é qualquer objeto, animado ou inanimado, possível de ser movido por um ou vários trabalhadores, que se caracteriza pelo seu peso, tamanho, forma, natureza e centro de gravidade. Um objeto para ser considerado uma carga, o seu peso deve ser igual ou superior a 3 kg (Yeng et al., 2001).

O peso da carga é outro fator de risco, assume um papel importante no âmbito da MMC e representa um risco elevado para o desenvolvimento de lombalgias. Com o objetivo de diminuir a probabilidade de lesão, foram estabelecidos limites de peso recomendáveis para distintos tipo de tarefas de MMC. Assim sendo, não são aconselhadas cargas com um peso superior a 25 kg, contudo, no caso específico das mulheres, jovens ou idosos, a carga diminui para os 15 kg (Almeida, 2011).

Outro aspeto a ter em consideração é o tamanho da carga, quanto maior a carga, maior a probabilidade de o trabalhador adotar posturas incorretas ao nível dos membros superiores, isto porque, o comprimento excessivo do objeto obriga a uma distensão horizontal dos braços maior para conseguir pegar na carga em condições seguras, aumentando assim as forças compressivas da coluna vertebral. O tamanho da carga também pode influenciar a visibilidade do trabalhador e consequentemente estar na origem do risco de queda e de colisão com outros objetos. Quanto à altura da carga, também esta pode limitar a visão do trabalhador e provocar algum acidente de trabalho (Almeida, 2011).

O centro de gravidade de uma carga caracteriza-se por ser o local onde é aplicada a força de gravidade resultante de toda a carga, ou seja, é o ponto onde se concentra todo o peso. Sempre que uma carga é instável, o seu conteúdo pode mover-se constantemente, sendo difícil manter o centro de gravidade perto do corpo do trabalhador. Posto isto, torna-se importante considerar a

distribuição do peso e o centro de gravidade de uma carga, pois esta pode influenciar a postura e o equilíbrio do trabalhador durante a movimentação da carga, assim, temos uma má distribuição do peso ao longo dos músculos, estando muitas vezes na origem de desequilíbrios do trabalhador, provocando quedas (Serranheira, 2007).

Apesar das cargas poderem ter diversas formas, a maioria são armazenadas e transportadas em caixas, serão essas que iremos abordar ao longo do projeto. Assim sendo, as cargas podem ser simétricas e rígidas ou, pelo contrário, serem assimétricas, irregulares, difíceis de pegar, volumosas ou ainda conterão cargas líquidas. As cargas simétricas e rígidas são mais fáceis de manusear, ajudam a manter uma postura equilibrada e diminuem as assimetrias das forças biomecânicas que atuam no sistema músculo-esquelético. O mesmo não acontece com cargas assimétricas, estas afetam o equilíbrio do trabalhador e da carga e a execução da MMC (Nunes, 2005).

Uma forma de facilitar a movimentação da carga é através de pegas ou pontos de apoio, estas têm influência na adoção de posturas equilibradas e na diminuição da probabilidade de risco de lesão. Segundo a Norma ISO 11228-1:2003 as cargas de maiores dimensões devem conter duas pegas localizadas de forma simétrica em relação ao centro de gravidade da carga.

Outro aspeto também relevante no que diz respeito às características da carga é o tipo de preensão, isto é, a forma de pegar a carga e a colocação das mãos, pois esta pode afetar a força máxima que o trabalhador exerce sobre o objeto.

Assim, o tipo de preensão pode ser classificado de três formas: regular, boa ou má. Uma pega é considerada boa se esta permitir uma preensão confortável com toda a mão, de forma a manter a posição do pulso neutra, sem desvios ou posturas incorretas. Quando a carga possui pegas que não facilitam uma preensão confortável, é considerada regular. Quando a pega é má ou inexistente, pode representar um risco para o trabalhador, pois pode escorregar da mão e provocar um acidente de trabalho (Azevedo, 2011).

Relativamente aos riscos associados à execução da tarefa, a adoção de posturas incorretas representa um risco para o trabalhador sempre que este levanta, puxa ou empurra uma carga é importante que o seu corpo esteja numa posição ergonómica adequada de maneira a que o esforço físico exercido seja distribuído por todo o corpo de forma equilibrada.

Quando o mesmo não acontece e ainda se conjuga com mais fatores de risco, longos períodos de exposição e movimentos repetitivos, os efeitos são visíveis através do cansaço físico e principalmente da ocorrência de lesões na coluna vertebral (Buckle et al., 1999).

Na preensão de uma carga devemos ter em consideração a posição da carga relativamente ao eixo do corpo, esta é influenciada por duas variáveis, a distância horizontal e a distância vertical. A distância horizontal diz respeito à distância entre o tronco do trabalhador e a posição das mãos na carga. Quanto maior for a distância horizontal maior será a força de compressão, maior o risco de lesão de lombalgias e menor será a capacidade do trabalhador para realizar tarefas de elevar e baixar cargas (Azevedo, 2011).

Relativamente à distância vertical em junção com o deslocamento vertical, dão origem a distintos valores de forças biomecânicas na coluna vertebral. De forma a fazer face a este potencial risco, alguns autores recomendam uma distância vertical limite. Segundo a NIOSH'91, o Modelo CLM e os *Modelos de Shoaf*, a elevação, o agachamento e o transporte de cargas deve ser realizado com a uma distância vertical de 75 cm. Embora existam outros autores que recomendam distâncias diferentes, esta referência é a mais utilizada (Almeida, 2011).

Quando falamos em alturas iniciais e finais de preensão, referimo-nos ao deslocamento vertical da carga que começa quando se inicia o levantamento até ao momento em que termina a movimentação. O deslocamento vertical está dentro dos limites quando não ultrapassa os 175 cm. Quando este valor não é respeitado, pode representar risco de desenvolvimento de lombalgias, isto porque, à medida que a distância percorrida aumenta a capacidade do trabalhador de transportar, empurrar e puxar cargas diminui (Azevedo, 2011).

Sempre que uma carga é transportada, os músculos têm de contrair de forma a exercer a força necessária para que não haja desequilíbrio do corpo. Quando esta situação acontece, existe um elevado gasto energético, agravado pelo tempo de sustentação da carga, que resulta em fadiga e dor para o trabalhador (Westgaard, 1997)).

Para além deste fator agravador quando, após um determinado período de sustentação da carga e de várias repetições, não existem períodos de recuperação física, existe uma sobrecarga do sistema músculo-esquelético que leva à acumulação de fadiga física e ao aumento do risco de lombalgias. Assim, uma medida que visa a redução do risco de lombalgias, é a definição de tempos de repouso adequados entre cada tarefa. Estes períodos de repouso nem sempre devem ser caracterizados por uma pausa no trabalho, podem ser por exemplo, a execução de uma tarefa sentado ou até mesmo a monitorização de outras operações (Areosa, 2012).

A frequência de levantamento da carga é o número de elevações que são realizadas por minuto, sendo que podem ser agrupadas em: frequências de curta (até uma hora por dia), média (duração de 1 a 2 horas por dia) e longa (duração de 2 a 8 horas por dia) duração. Sempre que existe um aumento da frequência de levantamento menor é a capacidade do trabalhador em executar a

movimentação da carga e maior a probabilidade de gerar desconforto, fadigas e lesões a nível da região lombar (Barreiros, 2009).

Um dos principais fatores de risco que estão na origem das LMERT visível frequentemente é o levantamento da carga, mais concretamente, a postura adotada para movimentar a carga. Sendo assim, torna-se necessário conhecer a forma mais segura de levantar a carga, devemos cercar a carga com os pés, fletir as pernas, costas direitas e ao levantá-la devemos usar a força das pernas e não a das costas (Cabral, 2009).

Embora seja a mais correta, em maioria dos casos não é adotada, visto que, é uma postura que demora mais tempo para ser bem executada e menos prática para quem tem que realizar várias tarefas em tempo reduzido. A postura mais prática é a inclinação para a frente e as costas curvadas, aqui a força para o levantamento da carga é feita pelos músculos dorsais e lombares provocando a compressão da parte frontal dos discos intervertebrais e a distensão da parte posterior do disco (Freitas, 2008).

Segundo o Artigo 213.º, n.º 1 do Código de Trabalho o intervalo de descanso é “o período de trabalho diário deve ser interrompido por um intervalo de descanso, de duração não inferior a uma hora nem superior a duas, de modo que o trabalhador não preste mais de cinco horas de trabalho consecutivo”. Assim, deve existir sempre uma interrupção do período de trabalho de maneira a que o trabalhador possa recuperar energias. Estas interrupções devem ser adequadas ao tipo de exigência física da atividade que é desenvolvida, na MMC as pausas devem ser frequentes e se possível acompanhadas de exercícios de alongamento que resultem no relaxamento dos músculos (Serranheira, 2012).

Durante uma movimentação de carga, existem diferentes tipos de movimentos, movimento de carga ou de elevação, movimento de manobra livre e movimento de descarga ou assentamento. De forma a assegurar uma movimentação mais segura, o empregador deve estabelecer medidas adequadas, como por exemplo, a substituição da movimentação manual pela mecânica. Embora nem sempre seja possível, podem ser utilizados equipamentos de elevação, gruas, pontes rolantes, escadas rolantes, guinchos, transportadores pneumáticos, por gravidade, de correia e de cadeias ou ainda equipamentos de transporte mecânico ou manual, como porta-paletes manual, porta-paletes elétrico e empilhadores (Uva et al., 2008).

De modo a minimizar o risco de lesão, existe um conjunto de leis e normas que regulamentam as dimensões dos postos de trabalho tendo como base as características médias da população em relação a vários parâmetros, como a altura, a idade, a forma física ou até mesmo o sexo do trabalhador. Contudo, as características físicas diferem de indivíduo para indivíduo, podendo

constituir por isso um fator de risco sempre que as características do trabalhador são muito distintas dos valores médios (Freitas, 2016).

A idade é considerada um risco, isto porque, o envelhecimento está associado à diminuição da força máxima muscular e em alterações da mobilidade. A idade pode limitar a capacidade de executar tarefas de MMC pois são tarefas fisicamente exigentes, com uma elevada carga muscular e que exigem muito das articulações. No entanto, nem sempre a idade é associada a um risco, por exemplo, o aumento da idade está relacionado com o aumento da experiência de trabalho, isto é, alguns estudos, concluíram que os trabalhadores mais experientes têm diferentes atitudes que diminuem a probabilidade do risco de lesão, fletem a coluna vertebral, têm a carga mais junto ao corpo e inclinam a carga para iniciar a movimentação (Serranheira, 2005).

Por outro lado, a idade representa ainda outro risco, o aumento da idade provoca mudanças físicas no sistema músculo-esquelético e no sistema cardiovascular que se manifestam na diminuição da força muscular, da flexibilidade das articulações e da resistência do corpo a desgastes crónicos e degenerativos, aumentando assim o risco de lesões músculo-esqueléticas como é o caso das lombalgias (Lopes et al., 2008).

Relativamente ao sexo do trabalhador, apenas é considerado um fator de risco face ao género feminino que apresenta menor força muscular, estando por isso mais suscetíveis a lesões. Segundo Arezes (2009), o sexo feminino demonstra ter mais resistência física para executar tarefas de MMC repetitivas, enquanto que, o sexo masculino, apresenta maiores forças compressivas na coluna lombar, porém no sexo feminino o valor da força exercida está mais próximo do limite estabelecido da carga, estando por isso sujeitas a um risco mais elevado de contrair lesões lombares.

As organizações devem preocupar-se com o histórico clínico dos trabalhadores que executam tarefas de MMC, isto porque, caso o trabalhador já tenha antes sofrido de lombalgias, este não deve ser colocado de novo num posto de trabalho onde mantém contato com diversos fatores de risco. Para além do seu histórico clínico, existem outros aspetos que devem ser tidos em conta se o objetivo for eliminar a ocorrência de LMERT. Por exemplo, a obesidade, pode originar consequências negativas nas atividades de trabalho como, por exemplo, no aumento do absentismo, na diminuição da produtividade devido à força muscular que é mais reduzida e ainda, problemas na coluna lombo sagrada (Grandjean, 1998).

Diversos autores têm estabelecido uma relação entre o aumento do risco de lombalgias em trabalhadores que executam tarefas de MMC e a exposição a diferentes fatores psicossociais, como, a satisfação em relação ao trabalho, a cadência do trabalho, a monotonia das tarefas, a autonomia no trabalho ou o apoio social entre colegas (Uva et al., 2008).

Relativamente ao ambiente de trabalho, um dos fatores de risco presente é o tipo de piso. Pisos irregulares, instáveis, desnivelados, escorregadios ou com objetos no caminho podem estar na origem de quedas e posteriormente acidentes de trabalho, no setor do retalho, verificamos poucas situações em que o piso é irregular, o mesmo não acontece em relação ao piso escorregadio, é frequente a queda e derrame de produtos líquidos uma vez que estes, para além dos colaboradores, também são manipulados pelos clientes (ISO, 2003).

Espaço de trabalho reduzido é sinónimo de posturas de trabalho inadequadas, isto é, quando os trabalhadores não conseguem movimentar-se livremente no espaço em que estão a realizar a MMC, os seus movimentos ficam limitados a um espaço insuficiente para realizar a tarefa com uma postura correta e confortável, logo, quando se torna repetitiva esta situação pode resultar em lesões dorso-lombares. O risco também está presente quando os trabalhadores são obrigados a estar agachados, ajoelhados, com a coluna fletida ou em rotação, devido às superfícies de trabalho baixas (Nunes, 2005).

Também o nível de iluminação pode tornar-se num fator de risco, iluminação insuficiente resulta na má perceção por parte do trabalhador das características da carga, do seu tamanho, peso, volume, da existência de pegas, não conseguindo perceber a forma mais adequada para a movimentar nem avaliar possíveis obstáculos existentes, existindo uma maior probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho (Freitas, 2008).

As condições climáticas do local de trabalho influenciam o trabalho, a saúde e o bem-estar dos trabalhadores. O corpo humano possui um mecanismo de temperatura interna do corpo denominada por homeotermia, este é responsável pelo equilíbrio entre a produção interna de calor devido ao metabolismo e a perda de calor para o meio ambiente, mantendo a temperatura do corpo equilibrada. As alterações a nível da temperatura corporal acontecem devido à exposição a temperaturas muito altas ou muito baixas. Se a temperatura no local de trabalho for muito alta resulta num aumento gradual da temperatura corporal, o corpo entra em stress térmico. Começa pela sudação excessiva das mãos, o que torna difícil conseguir manipular uma carga de forma segura, e resultam na necessidade de aplicar mais força para a conseguir movimentar. Caso a temperatura seja muito baixa, a resposta do organismo é tentar manter um balanço térmico equilibrado, dá-se uma diminuição da temperatura cutânea, redução do fluxo sanguíneo e aumento do metabolismo, logo, diminui a destreza manual, reduz-se a sensibilidade táctil e por sua vez a dificuldade em agarrar a carga para efetuar uma boa preensão (Araújo, 2011).

3.1.1 Lesões e Acidentes de Trabalho

Embora a evolução tecnológica ao nível dos processos de trabalho tenha ajudado na diminuição das LMERT através da robotização, existem ainda determinados setores de atividade onde a realização de tarefas manualmente é indispensável, continuando assim os trabalhadores a estarem sujeitos a diversos fatores de risco inerentes aos postos de trabalho. Apesar da introdução de novos equipamentos de trabalho e de novos processos de trabalho eliminarem alguns riscos, o aparecimento de novos riscos ou até o agravamento de outros já existentes é inevitável (Arezes, 2009).

O elevado esforço físico associado à MMC por vezes leva a que os limites individuais para executar as tarefas de MMC sejam ultrapassados, podendo afetar a saúde dos trabalhadores através de um esforço repetitivo, capaz de provocar a degradação gradual e cumulativa do sistema músculo-esquelético (músculos, tendões, ligamentos, articulações e ossos) (Freitas, 2008).

A coluna vertebral, nomeadamente a zona lombo-sacra, é a zona do corpo mais afetada pelas forças biomecânicas cumulativas resultantes do esforço físico repetitivo. A coluna lombar é constituída por cinco vertebrae (desde a L1 à L5), separadas por discos intervertebrais, e a coluna sagrada por cinco vertebrae ligadas entre si (desde a S1 à S5). Os discos intervertebrais encontram-se entre as vértebras da coluna, estes podem sofrer danos e degeneração dos seus componentes devido às forças biomecânicas cumulativas que atuam sobre eles (Yeng et al., 2001).

Apesar da movimentação repetitiva ser o principal fator de risco que está na origem dos problemas de saúde relacionados ao trabalho, por vezes, determinados acontecimentos únicos, designados por acidentes de trabalho, provocam o afastamento do trabalhador do seu posto de trabalho. Segundo o Gabinete de Estratégia e Planeamento (2008), entre o período de 2005/2008, a MMC foi uma das principais causas de acidentes de trabalho. Fatores relativos às condições inadequadas do ambiente de trabalho, como por exemplo, as características físicas do espaço de trabalho, iluminação, ruído, condições climáticas, cargas movimentadas, empurrar ou puxar cargas, levantar ou abaixar cargas, cortes em arestas afiadas, entorses devido ao movimento do corpo nas operações de levantar, baixar ou transportar uma carga podem levar a quedas das cargas a transportar sobre os pés, choques com objetos, devido à falta de visibilidade ou mobilidade reduzida, cortes e ferimentos causados por objetos, devido à natureza das cargas a transportar, entalamentos, quedas ao mesmo nível devido à falta de visibilidade durante o transporte das cargas e atingir diferentes zonas do corpo, provocando lesões como contusões, feridas superficiais, lacerações, fraturas, distensões ou endorse.

Posto isto, as principais lesões que afetam os trabalhadores expostos a fatores de risco ergonômicos devido à MMC são, cervicalgias, dorsalgias, lombalgias, patologias dos membros superiores e patologias dos membros inferiores. Segundo a *National Institute of Occupational Health* (2005) todas estas lesões são “lesões ou doenças que afetam os sistemas músculo-esquelético, nervoso periférico ou neuro-vascular que são ocasionadas ou agravadas pela exposição ocupacional a riscos ergonômicos”.

Todas estas situações, já anteriormente estudadas, podem ser alvo de intervenções com o objetivo de reduzir os riscos de ocorrência e minimização das consequências através da definição de estratégias, políticas e práticas que promovam a segurança e saúde do trabalhador.

3.2 Ambiente térmico

O ambiente térmico é um dos principais critérios que asseguram boas condições de trabalho e irá ser um o principal foco deste trabalho. As condições térmicas em que são realizadas o trabalho têm influência sobre o organismo dos trabalhadores e podem afetar a saúde e o bem-estar dos mesmos, bem como a organização, visto que, o desconforto térmico pode diminuir o desempenho do trabalhador e por sua vez quebrar os níveis de produtividade. Existem várias definições para ambiente térmico, de forma resumida, é definido como um conjunto de variáveis térmicas que influenciam as trocas de calor entre o ser humano e o meio onde este se insere, ou seja, são as características do ambiente que afetam a perda de calor de um indivíduo (ASHRAE, 2004).

É necessário percebermos quais as variáveis que determinam o conforto térmico de forma a assegurar a saúde e bem-estar dos trabalhadores. Sendo assim, o conforto térmico pode ser influenciado por variáveis ambientais e pessoais. Parâmetros ambientais, estão relacionados com as características do ambiente, a temperatura do ar, a temperatura radiante, a humidade relativa e a velocidade do ar. Já os parâmetros pessoais, dizem respeito ao trabalhador e à atividade que este desenvolve, por exemplo, o vestuário e o metabolismo humano. A análise destes fatores é feita através de medições no ambiente de trabalho e posteriormente comparada com valores médios já estabelecidos (Arezes, 2009).

A temperatura do ar é a temperatura seca do ar, envolve o trabalhador, e determina o fluxo de calor entre o corpo humano e o ar. É o principal fator de conforto térmico e consiste na perda de calor do corpo pelo diferencial de temperatura entre a pele e o ar. Assim, o metabolismo do nosso corpo produz calor e a perda desse mesmo calor depende da temperatura a que está exposto, ou seja, a perda de calor é menor quando a temperatura do ar é alta enquanto que, quando a temperatura é baixa as perdas são maiores. Durante uma medição da temperatura do ar, podemos verificar que,

por vezes, às convecções naturais, isto é a movimentação do ar que acontece quando a parte mais quente se torna mais leve e sobe enquanto que a mais fria desce, proporcionando uma sensação de resfriamento do ambiente (Serranheira, 2007).

A temperatura média radiante é definida como a temperatura média à superfície dos elementos que estão num determinado local e influência no calor perdido por radiação do corpo como também por convecção. Segundo a norma ISO 7726 (1998), a temperatura média radiante é um dos fatores que determina o desconforto térmico, por isso, é fundamental conhecer a temperatura, que depende da temperatura de globo, da temperatura ambiente e da velocidade do ar. Por vezes Podemos verificar algumas variações nos seus valores, isto acontece devido à presença de corpos com diferentes temperaturas, que trocam calor entre si através da radiação.

A humidade relativa refere-se à quantidade de vapor de água presente no ar em relação à quantidade máxima que o ar poderia conter com a mesma temperatura. Ou seja, é a relação entre a pressão parcial de vapor de água no ar húmido e a pressão de saturação do vapor de água à mesma temperatura (Azevedo, 2011).

Esta variável pode ser medida através de um psicrómetro, este é constituído por dois termómetros, o termómetro seco e o. O termómetro seco dá-nos informações quanto à temperatura do ar (bolbo seco) e o termómetro húmido sobre a temperatura húmida (bolbo húmido), posto isto, quando mais distintas forem as temperaturas, mais seco está o ar. A humidade pode variar, sendo que, quando menor a percentagem é sinal que existe ausência de vapor de água no ar, ar seco, quanto maior a percentagem é sinal de que se estão a reunir as condições para a saturação do ar, o ar húmido está saturado. A humidade do ar quando conjugada com a velocidade do ar interfere na perda de calor por evaporação. Sempre que a temperatura aumenta, aumenta também a dificuldade nas perdas de calor por convecção e radiação, quando o ar se apresenta saturado, a evaporação não é possível, consequentemente aumenta o ganho de calor se a temperatura do ar for superior à temperatura da pele (Nunes, 2005).

A velocidade do ar é a taxa de circulação de ar relativamente a um objeto, sem ter em conta a sua direção, varia no tempo e no espaço (ASHRAE, 2004). Torna-se uma variável importante devido à sua ligação com outros dois parâmetros do ambiente térmico, a temperatura e a humidade do ar (ISO 7730, 2005). É apresentada em $m.s^{-1}$ e de difícil medição devido às flutuações da sua intensidade e direção. A medição da velocidade do ar é feita por um anemómetro, sendo que estes podem realizar medições unidirecionais ou omnidirecionais. Sempre que o ar se movimenta devido às diferenças de temperatura no ambiente, chamamos-lhe convecção natural, quando o ar se movimenta por meios mecânicos, por exemplo um ventilador, acontece uma convecção forçada.

A movimentação do ar estimula a evaporação no corpo humano, retirando a água que se encontra em contato com a pele, reduzindo assim a sensação de calor.

Relativamente aos fatores individuais que influenciam a sensação de ambiente térmico, o vestuário devido à sua camada protetora protege e dificulta as trocas por convecção e por radiação. Quando presentes perante um clima seco, a utilização de roupas adequadas tem como objetivo manter a humidade proveniente do organismo através da transpiração. O vestuário serve como um isolamento térmico, que mantém o corpo mais quente ou mais frio conforme o ambiente envolvente e a escolha da roupa. Esta tem ainda outra funcionalidade, a de reduzir a sensibilidade do corpo às variações de temperatura e de velocidade do ar (ISO 7730, 2005).

Quanto ao metabolismo, é a soma da reação química produzida no corpo para mantê-lo a uma temperatura aproximada de 36,7°C de forma a equilibrar a sua constante perda de calor para ambiente envolvente. Sendo assim, a temperatura da pele resulta da função do metabolismo, do vestuário e da temperatura do ambiente, esta não se mantém constante, ao contrário da nossa temperatura corpórea interior. Para além destas variáveis, existem outros fatores que influenciam a nossa taxa metabólica, como a atividade física, a alimentação, a idade e o sexo (Cabral, 2009).

A exposição prolongada a temperaturas muito baixas pode provocar stress por frio, este pode afetar o equilíbrio térmico do corpo ou apenas das extremidades que estão expostas ao frio. De forma a fazer face a este problema, pode ser utilizado vestuário adequado com o objetivo de proteger o arrefecimento corporal. Caso esta proteção seja insuficiente podem surgir algumas lesões devido à exposição ao frio extremo (Araújo, 2011).

Entre várias lesões, a hipotermia é a lesão relacionada com a exposição ao frio mais frequente devido à perda da termorregulação, isto é, ao arrefecimento da temperatura interna e aumento da pressão arterial. Para além desta, a exposição pode provocar outras lesões: queimaduras; frieiras (lesão cutânea causada pelo frio, nos dedos, mãos e pés); pé das trincheiras (acontece quando um pé permanece húmido, envolto em meias ou botas e frio durante vários dias, o pé torna-se pálido, húmido e frio, e a circulação diminui); diminuição da destreza manual, redução da sensibilidade; problemas a nível cardiovascular e respiratório ou LMET. A realização de tarefas em locais frios pode também desencadear perturbações a nível das articulares e ossos, perda de sensibilidade e caibras das mãos, designadas de síndrome de Raynaud (Areosa, 2012).

Ainda, devido à diminuição da temperatura interna corporal e da temperatura da pele, verificamos um decréscimo na performance muscular, da destreza de movimentos e um aumento da fadiga. Quanto aos efeitos sobre a organização, verifica-se uma redução acentuada da produtividade e o aumento significativo dos erros e acidentes de trabalho (Barreiros, 2009).

É importante referir que a exposição ao frio é desagradável, principalmente quando estamos perante um frio húmido, isto porque, neste caso o isolamento de vestuário não é suficiente. Posto isto, aquando da escolha do vestuário, deve-se ter em consideração não só a humidade como o vento e a capacidade de evaporação. Para além do isolamento de vestuário, existem outras medidas que visam minimizar o impacto do frio, como por exemplo, uma correta dieta alimentar de modo a fortalecer o organismo, a implementação de turnos com menor carga horária em situações onde ocorre exposição a ambientes hostis, a não ingestão de álcool, adoção de medidas de proteção individual (luvas, vestuário térmico especial) ou a existência de locais aquecidos e confortáveis para descanso (Araújo, 2011).

Tal como já abordado neste trabalho, as características individuais podem aumentar a suscetibilidade ao desenvolvimento de patologias, no caso do frio o mesmo acontece, sendo que, determinados fatores controlam a tendência para desenvolver ou não lesão, como a idade, a subnutrição, a condição física, o consumo de drogas, o sistema endócrino (hipoglicemia, hipotireoidismo, insuficiência suprarrenal e diabetes), o sistema cardiovascular (doença vascular periférica e uso de nicotina), o sistema neurológico (neuropatia periférica, lesão na medula espinal, distúrbios hipotalâmicos), traumas (lesões ou fraturas que causem imobilidade), infeções (diaforese e disfunção hipotalâmica) e trabalhadores asmáticos (Lopes et al., 2008).

Para além de todos os efeitos provocados pela exposição a este tipo de ambiente a nível físico, também podem surgir consequências no comportamento do trabalhador, por exemplo, mau humor, aumento da distração, desmotivação, perda de velocidade na realização de tarefas, diminuição do grau de concentração e de precisão e aumento do absentismo.

Posto isto, podemos concluir que o ambiente térmico ocupacional tem uma grande influência na saúde e segurança dos trabalhadores, bem como na produtividade da organização. Devido à importância que a produtividade representa para a segurança da empresa, verificou-se um aumento do interesse por parte das organizações em perceber de que forma podem atuar sobre estes fatores de risco e evitar o surgimento deste tipo de problemas (Araújo, 2011).

3.2.1 Fatores que condicionam a tolerância ao frio

Existem vários estudos que têm vindo a comprovar que, as reações à exposição a ambiente frio são distintas devido à pessoa que está exposto, e consequentemente, os seus efeitos também. Sendo assim, existem determinadas fatores que condicionam o efeito da exposição na saúde e bem-estar dos trabalhadores, são eles: fatores individuais (sexo, condição física, aclimação, idade, constituição corporal, entre outros); fatores ambientais como fatores físicos (o ambiente térmico –

temperatura e radiação, humidade, velocidade do ar; ruído, iluminação, vibrações, radiações), químicos (compostos orgânicos voláteis) ou biológicos (microrganismos que podem levar ao desenvolvimento de doenças) (Almeida, 2011).

Outros fatores, como as dimensões e características estruturais do local de trabalho, a carga de trabalho, desenho ergonómico, equipamentos e materiais utilizados também podem influenciar a resistência humana a temperaturas extremas (Almeida, 2011).

Algumas experiências evidenciam que as tolerâncias a ambientes extremos se alteram com a idade. Isto porque, a capacidade de termorregulação diminui com a idade devido ao desgaste do organismo ao longo do tempo. Contudo, a variação da tolerância ao ambiente devido à idade tem menos expressão quando não há influência de doenças crónicas, adiposidade e performance física reduzida (Almeida, 2011).

A performance é a capacidade do indivíduo de realizar determinado trabalho e resulta de uma prática regular de exercício físico. A prática regular de exercício provoca a redução do ritmo cardíaco, consequência do aumento da capacidade pulmonar e do consumo de oxigénio, sendo que este consumo, por sua vez aumenta devido à temperatura ambiente. A elevação da frequência cardíaca está relacionada com o consumo de oxigénio durante o exercício aeróbico (Junqueira, 2009).

Em relação à condição de saúde do trabalhador, quaisquer problemas que provoque uma alteração no mecanismo do sistema termorregulador, aumenta o risco da exposição a ambiente frio. Por exemplo, pessoas com depressão, patologias cardiovasculares e cerebrovasculares e diabetes (Junqueira, 2009).

Os principais fatores que se referem ao género já foram abordadas anteriormente, aqui, apenas iremos acrescentar outro aspeto a ter em consideração, o ciclo menstrual. O ciclo hormonal feminino altera a temperatura limite para a qual o corpo começa a executar as tarefas de termorregulação. Sendo assim, dependendo da fase de ciclo em que se encontra, a mulher está sujeita a variações na temperatura interna corporal que afetam o batimento cardíaco, o qual sofre variações durante a realização de tarefas em ambientes extremos. O género feminino, mais uma vez, mostra-se mais vulnerável devido à composição e tamanho do corpo. Por norma, as mulheres são mais pequenas, apresentam menos massa e a sua composição corporal tem maior teor de gordura (ASHRAE, 2004).

Outro fator condicionante é a condição física visto que, esta favorece a tolerância a temperaturas extremas. Indivíduos com práticas de exercício têm melhores respostas em situações de stress devido ao frio do que indivíduos sedentários. Estes apresentam uma sensibilidade tecidual

aumentada à ação vascular e metabólica da noradrenalina, uma maior reserva de catecolaminas, permite uma melhor adaptação a condições que exijam a sua libertação para a manutenção da homeostase, nomeadamente em ambientes frios (ASHRAE, 2004).

A tolerância do ser humano a temperaturas extremas depende de vários fatores, para além dos referidos anteriormente, podem apontar-se outros também importantes e ligados ao estilo de vida como por exemplo, a alimentação, o consumo de bebidas alcoólicas e hábitos tabágicos, consumo de medicação (nomeadamente a toma de antidepressivos, anti-inflamatórios) ou o vestuário.

A medicação, bem como os estupefacientes, dirigem-se para o sistema cardiovascular, sistema nervoso central ou sistema músculo-esquelético, podendo afetar o funcionamento de algumas partes do sistema termorregulador, sobretudo as que provocam vasodilatação/vasoconstrição e alteram a função cardíaca. Posto isto, todos os trabalhadores medicados devem ser sujeitos a supervisão médica para acompanhar o seu estado de saúde (NIOSH, 2007).

Em relação à alimentação e hidratação, estes fatores influenciam sobretudo em ambientes quentes. Sempre que um trabalhador se encontra desidratado, o volume do seu plasma sanguíneo diminui e como consequência, aumenta a viscosidade sanguínea, dá-se a diminuição do retorno venoso e do débito cardíaco. Em ambientes frios também é possível a ocorrência de desidratação. Os fatores que contribuem para esse facto incluem a perda de líquidos pela respiração ou pelo suor, quando é utilizado vestuário excessivo, sobretudo durante uma atividade intensa. A desidratação pode também ocorrer devido a uma menor ingestão de líquidos, propiciada pelas temperaturas baixas (Freitas, 2016).

Quando ao vestuário, este tem um papel muito importante na capacidade do organismo de perder calor para o ambiente, formando uma barreira limita o contacto da pele com o ar frio formando uma camada de ar quente entre o ar frio e a pele, limitando a velocidade do ar sobre a mesma. Quando a utilização de vestuário é em excesso pode causar efeitos contrários aos desejados. Por outro lado, um isolamento insuficiente poderá resultar em lesões devido ao frio. Sendo assim, a escolha do vestuário deve ser realizada tendo em conta as características do posto de trabalho, mas também deve-se permitir ao trabalhador a possibilidade de adaptarem o seu vestuário aos seus fatores individuais (NIOSH, 2007).

4 OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

Com este estudo pretende-se elaborar uma análise sistemática e pormenorizada dos postos de trabalho da LIDL & Cia com o objetivo de identificar os perigos e avaliar os riscos a que os

trabalhadores estão expostos e consequente identificar medidas preventivas a implementar que visem assegurar a saúde e segurança dos trabalhadores.

Irá também ser efetuada uma análise mais profunda a dois fatores de risco que podem desencadear ou agravar uma Lesão Músculo-Esquelética Relacionada com o Trabalho, nomeadamente, a movimentação manual de cargas e a exposição a ambiente frio.

Há muito tempo que se fala em riscos profissionais, são descritos como determinadas situações ou acontecimentos que podem ser prejudiciais para a saúde do trabalhador e que podem provocar um acidente de trabalho ou o desenvolvimento de doenças profissionais. Esta noção de riscos profissionais é uma construção social que isola certos elementos laborais, neste caso, a movimentação manual de carga, os movimentos repetitivos, a adoção de posturas incorretas e a exposição a ambiente frio, e lhes associa determinada patologia ou prejuízo para a saúde.

A ergonomia recomenda garantir a melhor adaptação de uma situação de trabalho ao trabalhador e à tarefa que ele realiza, de acordo com critérios de segurança e saúde. Os riscos ergonómicos podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos, passíveis de provocar sérios danos à saúde do trabalhador e comprometer a sua segurança e produtividade.

Posto isto, alguns dos objetivos deste estudo consistem na avaliação e priorização dos riscos associados a cada perigo, na probabilidade de desenvolver LMERT, aplicação de métodos de avaliação e recolha de dados, identificação das principais causas, fatores de risco, interpretação dos resultados e respetivas medidas preventivas.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo pretende determinar o impacto da movimentação manual de cargas e do trabalho em ambiente frio no desenvolvimento ou agravamento de LMERT, procurando saber quais os principais fatores de risco a que os trabalhadores estão expostos, e respetivas medidas preventivas.

De modo que, foram utilizados os métodos qualitativo e quantitativo para a realização deste estudo. O método qualitativo através da observação de comportamentos na execução das tarefas dos trabalhadores e da recolha de dados através de questionários. O método quantitativo, pressupõe a recolha de dados estatísticos, que permita definir e filtrar as variáveis utilizadas, nomeadamente as variações dos parâmetros de ambiente térmico.

A loja selecionada para a recolha e análise de dados localiza-se em Gulpilhares, Vila Nova de Gaia. Estamos perante uma organização do trabalho um pouco distinta do que estamos habituados a observar, todos os colaboradores devem ser capazes de realizar várias tarefas, de modo que,

sempre que necessário, o trabalhador esteja apto para qualquer tarefa. Quanto maior o número de tarefas realizadas pelo trabalhador maior será o número de fatores de risco a que este está exposto. A exposição a vários fatores de risco presentes no ambiente de trabalho podem representar um risco para a segurança e saúde dos trabalhadores, são exemplo, a movimentação manual de cargas, os movimentos repetitivos, a adoção de posturas incorretas e o trabalho em ambiente frio. De forma a analisar todos os riscos presentes no ambiente de trabalho, recorreu-se à utilização dos seguintes materiais e métodos de trabalho:

1. Apresentação da empresa e descrição dos postos de trabalho;
2. Aplicação de uma lista de verificação;
3. Aplicação de uma checklist;
4. Aplicação do Questionário de saúde no trabalho em ambiente frio e do Questionário Nórdico de Sintomas Músculo-Esqueléticos;
5. Medições de Ambiente Térmico – Estação Microclimática.

5.1 Apresentação da empresa e descrição dos postos de trabalho

A **Lidl & Cia** foi fundada em 1930 na Alemanha como uma empresa grossista de produtos alimentares. Embora esta seja a data da sua fundação, a primeira loja Lidl foi inaugurada apenas em 1973 em Ludwigshafen, na Alemanha.

A internacionalização iniciou-se em 1989 com a abertura da primeira loja em França. Chega a Portugal apenas em 1995, onde são inauguradas 13 lojas em simultâneo e o seu primeiro entreposto. Atualmente, em Portugal já existem mais de 250 lojas e 4 centros logísticos, empregando mais de 6800 trabalhadores distribuídos pelas diversas áreas.

Desde então a Lidl expandiu-se por toda a Europa. Hoje estão presentes em 30 países, com mais de 375000 trabalhadores, 10000 lojas e 140 centros de distribuição.

Atualmente, a Lidl é uma das maiores marcas do sector do retalho e distribuição na Europa e no mundo.

Sendo a Lidl & Cia uma empresa de grande dimensão, o nosso estudo foi realizado apenas numa loja. A sua estrutura organizativa é muito complexa, por isso, a aqui apresentada está resumida aos postos de trabalho que estão diretamente relacionados com o funcionamento da loja. É importante salientar que, todos os dados que irão ser apresentados neste trabalho referem-se exclusivamente a essa loja. A loja selecionada foi a loja 274- Gulpilhares, situa-se em Vila Nova de Gaia e é composta por 21 colaboradores.



Figura 6 Estrutura Organizativa LIDL & Cia

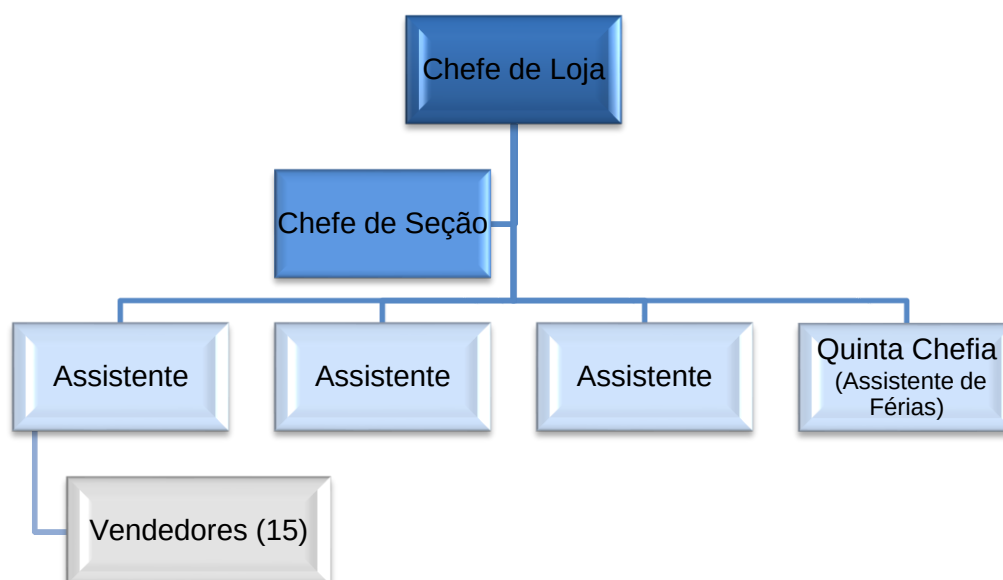


Figura 7 Estrutura Organizativa - Loja 274 - Gulpilhares

Ao contrário de outras empresas no mesmo setor, a Lidl tem uma forma de organizar o trabalho muito particular. Enquanto que em outras grandes superfícies os trabalhadores são contratados para um posto de trabalho com tarefas muito específicas, nesta empresa os trabalhadores são polivalentes, ou seja, o mesmo trabalhador realizava várias tarefas.

Este novo “conceito de trabalhador” permite à chefia maior flexibilidade de trabalho com um número reduzido de trabalhadores, isto porque, caso exista uma baixa, há sempre outro colaborador que pode ocupar o lugar do colega.

Para além da flexibilidade, este modo de trabalho também permite reduzir o tempo desperdiçado e aumentar a produtividade de cada colaborador. Para termos uma noção, existem vários momentos do dia que em loja estão apenas a trabalhar três colaboradores.

Posto isto, o mesmo colaborador deve estar apto e saber o que fazer caso tenha de executar qualquer uma das seguintes tarefas: Caixa; Reposição sortido geral, congelados e frescos; Reposição carnes e peixes; Reposição Frutas e legumes; Padaria; *Non food*; Reposição paletes inteiras; Remanescentes; Controlo DLL; Cartão à Loja; Limpezas.

A melhor forma de conhecermos uma empresa e o seu método de trabalho é percebermos como é um dia completo de trabalho. Para isso é importante sabermos por exemplo, quais as tarefas a realizar ao longo do dia, a sua ordem cronológica, as horas mais difíceis ao longo do dia ou o fluxo de clientes por exemplo.

Alguns destes aspetos ainda irão ser analisados, para já ficamos com as tarefas que devem ser realizadas ao longo de um dia de trabalho e a sua ordem temporal.

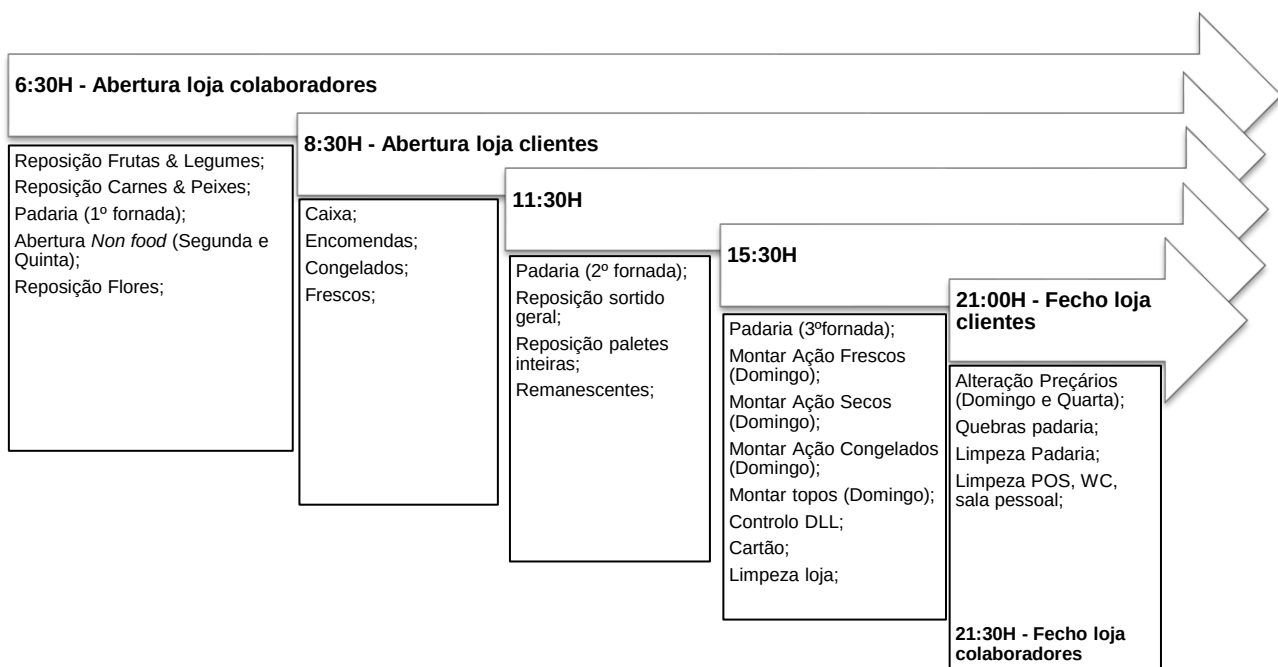


Figura 8 Tarefas realizadas ao longo de um dia de trabalho

A Lidl assenta em quatro pilares: simpatia, disponibilidade, limpeza e frescura. Simpatia por parte dos funcionários para com os clientes, disponibilidade de todos os produtos, limpeza da loja e frescura que se reflete na qualidade dos produtos repostos diariamente. Todos estes pilares têm de estar presentes todos os dias de forma a garantir a fidelidade do cliente.

Logo na abertura de loja está presente um dos pilares, a frescura. A reposição de fruta e legumes, carnes e peixes, e a realização de pão fresco têm como objetivo garantir a frescura do produto que é repostado diariamente. Esta tarefa tem que ser realizada em duas horas, isto é, antes da abertura de loja ao público e baseia-se na reposição dos produtos que chegam diariamente sem nunca

esquecer de realizar o FIFO. O FIFO, em inglês, *First in First out* significa primeiro a entrar, primeiro a sair, isto é, maioria dos produtos possui uma data de validade, o que obriga uma atenção redobrada na reposição para que os produtos sejam vendidos antes do fim da data de validade. Existem ainda produtos que, devido à sua fragilidade, são retirados de venda diariamente.

A preparação do pão e pastelaria também é feita à abertura de loja. O colaborador responsável pela realização desta tarefa começa por preparar os fornos, desloca-se à TIKO (câmara de congelação) que se encontra em média a -23°C e recolhe as caixas de pão que irá necessitar para a execução da fornada. O passo seguinte baseia-se na distribuição do pão pelos tabuleiros e colocação no forno.

Aquando terminadas todas estas tarefas, os colaboradores têm que garantir que os locais onde estiverem a trabalhar ficam arrumados e com boa apresentação, assim se garante mais um pilar da empresa, a limpeza.

Para além destas tarefas, existe ainda outra que é realizada à abertura de loja só que apenas em determinados dias da semana, nomeadamente à segunda-feira e quinta-feira. Tal como indica o nome, o *non food* é uma zona da loja onde se encontram produtos à venda que “não são comida”. Todas as semanas entram duas vezes em loja produtos novos que são anunciados em folheto. O domingo e a quarta-feira são dias de preparar o *non food*. A preparação demora em média 4 horas. Na preparação da nova campanha existem várias tarefas que têm que ser realizadas. A primeira tarefa é a libertação de espaços, isto é, na loja existem duas filas que se destinam a estes produtos, sendo que uma fila é para a campanha atual e a outra para artigos de campanhas anteriores que ainda não foram vendidas.

O colaborador tem de colocar todos os artigos que se encontram no espaço da nova campanha na fila da campanha anterior. A reorganização destes artigos deve ser feita por "famílias". A segunda tarefa é colocação das etiquetas de desconto, isto é, o colaborador após ter terminado de colocar os artigos na campanha anterior, ficam sempre para trás artigos que não têm espaço para serem colocados à venda e artigos com menos de três unidades. Estes artigos têm de ser embalados e etiquetados para mais tarde serem devolvidos ou ainda, no caso de serem poucas unidades, é colocada uma etiqueta de desconto 30% com o intuito de vender o artigo.

Segue-se a terceira tarefa, montar o layout da nova campanha, ou seja, organizar os espaços e colocar preçários para depois distribuir os produtos no local apropriado. A exposição dos novos artigos depende do tempo que resta ao colaborador para o fecho da loja, normalmente só no dia seguinte, ao abrir a loja, é que conseguem abrir, repor, contar os novos artigos e confirmar a fatura.

Depois da abertura de loja ao público, é necessário abrir uma caixa de permanência, isto é, pelo menos um colaborador fica efetivo na caixa, as outras caixas só são necessárias se o fluxo de

clientes aumentar e a caixa de permanência não tiver capacidade para atender todas as pessoas que se encontram à espera. Os restantes colaboradores distribuem-se pelas restantes tarefas.

Uma pessoa tem obrigatoriamente de fazer as encomendas para o dia seguinte e a outra começa a reposição de congelados. A maior dificuldade nas aberturas de loja é a falta de recursos humanos, a maioria das vezes a loja abre só com três pessoas, se uma está efetiva na caixa e a outra tem que fazer as encomendas, a terceira pessoa, que é encarregue da reposição, se tiver que fazer caixa devido ao fluxo de clientes, a reposição fica estagnada, ou seja, atrasa-se o trabalho.

Para além da falta de recursos humanos, as tarefas realizadas exigem grande esforço físico. Fatores como, movimentação manual de cargas ou posturas incorretas são a principal causa do surgimento de lesões músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho.

Terminada a reposição, segue-se a próxima tarefa. Um colaborador faz o levantamento na loja de todos os artigos que são repostos em palete e encontram-se em rutura, de seguida, tem de confirmar se no armazém existem todos os produtos que anteriormente assinalou e começa a tapar as ruturas de loja.

Já colocadas todas as paletes inteiras e enviadas as encomendas ao entreposto, o sistema lança uma lista de remanescentes que são a próxima tarefa a ser feita. São designados de remanescentes os artigos que se encontram em falta na loja, mas que existem em stock no armazém. Quando os artigos chegam à loja e não conseguem ser repostos devido à falta de espaço são guardados em armazém e inseridos no *stock* de loja, isto permite que mais tarde o sistema consiga fazer a diferença entre o que foi encomendado e o que existe em armazém e pode ser reposto no dia. Após lançada esta lista, o colaborador deve reunir todos os artigos e repô-los na loja.

Todas as semanas surge em folheto uma nova campanha, chamada de ação, nestas campanhas são colocados em loja novos produtos que até então não eram vendidos de forma linear e agora encontram-se à venda com a condição de stock limitado. Estas campanhas são montadas ao domingo e têm lugares específicos na loja, por isso, a tarefa do colaborador é basicamente libertar os carrinhos da ação antiga e montar a nova. O mesmo acontece com os topos de loja, mas neste caso, os artigos encontram-se nos topos junto às caixas porque estão em promoção.

De forma a garantir mais um pilar da empresa, a disponibilidade, deve-se evitar quebras dos produtos e para tal é necessário que exista stock. Esta necessidade dá origem a uma outra que é o controlo DLL (Data Limite Lidl), ou seja, todos os dias é necessário verificar as datas de validade e a qualidade dos artigos que estão à venda. Artigos que estejam a chegar ao fim da data de validade devem ser etiquetados com 30% desconto, caso a data já tenha terminado, estes devem ser retirados de venda e anotados em quebras.

Realizadas todas estas tarefas, os colaboradores começam a preparar o fecho de loja. Começam por fazer cartão à loja, retiram todas as caixas de cartão que se encontram vazias, massificam artigos e alinham frentes.

Ocasionalmente, após o fecho da loja ao público é feita a alteração de preços, retiram-se os fins de promoção e colocam-se os preçários das novas promoções. O próximo passo é relativo à padaria, começam por retirar todo o pão que sobrou ao final do dia, apontam em quebras e podem iniciar a limpeza. Assim inicia-se o terceiro pilar, a limpeza da loja, é feita diariamente ao chão, aos wc e à sala do pessoal.

O último pilar, mas não menos importante, pelo contrário, é a simpatia, esta tem que estar presente em todos os momentos do dia, pois só assim sabemos que no dia seguinte, às 6:30H da manhã lá estarão de novo à espera que as portas se abram.

5.2 Lista de Verificação para identificar problemas relacionados com a exposição ao frio em ambiente de trabalho (ISO 15743:2008)

A ISO 15743:2008 – *Ergonomics of the thermal environment – Cold workplaces – Risk assessment and management* fornece uma lista de verificação para auxiliar na avaliação da situação de saúde no trabalho em ambiente frio. Antes de ser utilizada, foi feita uma observação detalhada do posto de trabalho de forma a perceber determinados aspetos que são importantes para a aplicação da lista, como por exemplo, as diferentes atividades, as tarefas realizadas ou ainda os indivíduos que estão mais expostos ao frio.

Após ser feita esta análise inicial, passamos ao preenchimento da lista de verificação. Para cada parâmetro foi atribuída uma pontuação, o “0” indica que são necessárias ações preventivas, o “1” que existem problemas que devem ser resolvidos a longo prazo, o “2” significa que deve ser implementada uma ação corretiva imediatamente.

A lista de verificação foi preenchida com base nos dados referentes a todas as tarefas realizadas durante um dia completo de trabalho, contudo, estas tarefas foram agrupadas em três grupos consoante as características que definem a tarefa, trabalho em ambiente frio, movimentação manual de cargas e o registo de produtos em caixa, isto porque, se fosse aplicada uma lista para cada tarefa, os dados iriam ser muito exaustivos. Todas estas tarefas apresentam variações na temperatura ao longo do período de trabalho, por isso, torna-se necessário analisar as inconstantes no ambiente térmico de forma a perceber os riscos a que os trabalhadores estão expostos.

Devido ao tempo disponibilizado pela empresa para a realização destas análises, não foi possível fazer o levantamento desta lista de verificação nas condições ideais apresentadas pela norma.

Os resultados da aplicação das listas de verificação encontram-se no APÊNDICE III.

5.3 Checklist (ISO 12295:2004)

A Norma ISO 12295:2004 fornece uma checklist através da qual, com a aplicação de um método de avaliação rápida, é possível reconhecer atividades que são ou não aceitáveis para a saúde e segurança dos trabalhadores. Sempre que uma atividade não é aceitável, torna-se necessário realizar uma avaliação de risco mais detalhada, conforme estabelecido na norma. A aplicação desta checklist foi feita com a colaboração dos trabalhadores, que auxiliaram na identificação das situações mais críticas e das medidas mais eficazes, do seu ponto de vista, para reduzir o risco.

Sendo assim, a primeira etapa desta checklist é responder a quatro “*perguntas principais*”, que foram elaboradas com o objetivo de perceber se determinado tipo de atividade tem ou não relevância, estas abordam quatro aspetos que irão ser o foco desta avaliação: elevação/transporte manual de cargas, empurrar/puxar cargas, movimentos repetitivos dos membros superiores e trabalho em posturas estáticas. Após respondidas as quatro questões, a resposta para todas elas foi “sim”, logo, passamos para a próxima etapa, a “*avaliação rápida*”. Esta etapa identifica a presença de duas condições extremas de exposição, a ausência de risco significativo ou presença de condições aceitáveis e, condições críticas onde estão presentes riscos significativos e inaceitáveis. Nesta etapa são colocadas novamente questões, mas referentes à temática que estão a avaliar. À medida que vão sendo respondidas, dependendo das respostas, a norma orienta-nos para outra norma que ajuda na identificação de medidas para implementar. Caso as respostas sejam desfavoráveis, avançamos para as outras questões, caso sejam favoráveis não é necessário avançar e terminamos a avaliação.

Realça-se ainda que, a aplicação desta checklist, tal como no caso da lista de verificação, foi feita em todos os postos de trabalho, contudo, foi também agrupada em três grupos consoante as características que definem a tarefa, trabalho em ambiente frio, movimentação manual de cargas e o registo de produtos em caixa, isto porque, se fosse aplicada uma checklist para cada tarefa, os dados iriam ser muito exaustivos.

Ainda sobre a aplicação desta checklist, é muito importante referir um aspeto, para percebermos como foi desenvolvida a restante avaliação. Como foi referido, o foco desta avaliação seria avaliar as principais variáveis que caracterizam este tipo de atividade, são elas, a elevação/transporte

manual de cargas, empurrar/puxar cargas, movimentos repetitivos dos membros superiores e trabalho em posturas estáticas. Todas estas variáveis estão presentes neste posto de trabalho e representam riscos para a saúde e segurança dos trabalhadores. Contudo, se fossem todas avaliadas detalhadamente, iríamos ter um estudo muito extenso, então, como também irá ser avaliada a exposição a ambiente frio, foi selecionada para ser avaliada detalhadamente a variável que, segundo os resultados desta checklist apresentados mais a frente neste trabalho, representa um maior risco para o desenvolvimento de LMERT. Posto isto, foi selecionada para proceder com a restante avaliação, a elevação/transporte manual de cargas. Sendo assim, daqui em diante, o foco principal desta avaliação será o estudo em simultâneo da elevação/transporte manual de cargas e da exposição a ambiente frio.

Os resultados da aplicação destas checklist encontram-se no APÊNDICE IV.

5.4 Questionário Nórdico de Sintomas Músculo-Esqueléticos

O Questionário Nórdico de Sintomas Músculo-Esqueléticos (ANEXO I) é um dos principais instrumentos utilizados para analisar sintomas músculo-esqueléticos num contexto de saúde ocupacional ou ergonômico. Este instrumento permite a identificação de sintomas músculo-esqueléticos bem como a necessidade de intervenção na saúde e a interferência na realização das atividades laborais.

Este questionário é constituído por três partes: a primeira é referente à informação pessoal do trabalhador (idade, género, idade, antiguidade, turno de trabalho e horas de trabalho semanais); a segunda parte, compreende três grupos de questões relativas à ocorrência de sintomas de fadiga, desconforto ou dor em 9 segmentos corporais (coluna cervical, ombros, cotovelos, punhos/mãos, coluna dorsal, coluna lombar, coxas, pernas e tornozelos/pés). As questões correspondem ao momento da experiência dos sintomas nos últimos 12 meses e 7 dias prévios à aplicação do questionário, bem como, aos constrangimentos que os sintomas traduziram na realização de tarefas normais, em referência aos 12 meses prévios ao estudo. A última parte é específica para a coluna cervical e ombros, e só deve ser preenchida pelos trabalhadores que apresentam sintomas nestes segmentos corporais. Permite recolher informação relativamente à experiência de problemas no segmento em análise nos últimos 12 meses, à necessidade de hospitalização e observação por um técnico especialista devido a estes problemas, à necessidade de alterar ou mudar de emprego/tarefa devido aos problemas experimentados, à duração dos sintomas nos últimos 12 meses.

5.5 Questionário de saúde no trabalho em ambiente frio

O frio está na origem de muitos riscos associados à saúde e ao desempenho do trabalho. Sendo assim, a norma ISO 15743:2008, fornece um questionário (ANEXO II) que pode ser utilizado para investigações complementares com base na análise e verificação do estado de saúde do trabalhador.

No questionário, o objetivo é que o trabalhador descreva como ele considera os efeitos do frio na sua saúde e no seu desempenho. Com base nas respostas, é possível avaliar a necessidade de ações de apoio. O questionário é confidencial e a resposta é opcional.

As questões feitas aos colaboradores dizem respeito à sensibilidade individual ao frio e a alguns tipos de lesões que podem ser desencadeadas pela exposição.

5.6 Estação Microclimática

O *HD32.1 Thermal Microclimate* é um instrumento projetado para a análise do microclima no local de trabalho, é usado para detetar os parâmetros necessários para estabelecer se um determinado espaço de trabalho é adequado para executar determinadas atividades.

A estação possui três programas operacionais que permitem analisar o microclima em ambientes moderados, quentes e frios. A análise do microclima mede os parâmetros ambientais que influenciam a troca de calor entre o indivíduo e o ambiente e que determinam o bem-estar térmico. Neste caso, foi utilizado o Software DeltaLog10 - Ambientes frios, Programa Operacional A, que mede os seguintes parâmetros:

- Tw: temperatura do bolbo húmido de ventilação natural
- Tg: temperatura do termômetro do globo
- Ta: Temperatura ambiente
- Pr: pressão atmosférica
- RH: humidade relativa
- Va: velocidade do vento
- Tr: temperatura média radiante

Antes de iniciar-se a medição, o instrumento foi configurado com um intervalo de memória de 15 segundos sendo que, tem capacidade de memória de 22 horas.

Os sensores de HD32.1 Programa A utilizados para esta medição foram:

- **Sensor de temperatura bolbo seco (TP3275)** - Sonda de temperatura tipo globo, sensor Pt100, globo Ø50mm, haste Ø 8mm e 110mm de comprimento. Cabo com 2 metros de comprimento. Equipada com modulo SICRAM. Utilizada para medir temperatura média radiante e WBGT;
- **Sensor de temperatura de globo Ø 50mm (AP3203)** – Sonda de fio quente onidirecional. Faixa de medição: Velocidade do ar 0...5 m/s, temperatura 0...100°C. Haste Ø 14mm e 110mm de comprimento. Cabo com 2 metros de comprimento. Equipado com módulo SICRAM. Usada para calcular os seguintes índices: IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD, SR. Usada para calculo da temperatura media radiante;
- **Sensor de temperatura natural bolbo húmido (HP3217)** – Sonda combinada de temperatura e humidade relativa. Sensor de UR capacitivo, sensor de temperatura Pt100. Haste Ø 14mm e 110mm de comprimento. Cabo com 2 metros de comprimento. Equipada com módulo SICRAM. Usada para calcular os seguintes índices: IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD, SR;
- **Sensor combinado de temperatura e umidade relativa (HP3217DM)** – Dupla sonda de temperatura bolbo seco e bolbo húmido natural. Haste Ø 14 mm e 110mm de comprimento. Cabo com 2 metros de comprimento. Equipada com duplo módulo SICRAM, guarnição e 50cc de água destilada.

No total foram realizadas cinco medições, todas em postos trabalhos diferentes, de forma a perceber as variações de temperatura a que os trabalhadores estão expostos e quais as zonas de trabalho onde a exposição a determinadas temperaturas representam maior risco para o trabalhador. As medições foram realizadas junto à zona dos frescos e congelados, na TIKO (câmara de congelação onde são armazenados os produtos de padaria e pastelaria), na MOPRO (câmara de refrigeração onde são armazenados os frescos), no armazém (junto à entrada) e na zona de caixas.

As medições tiveram duração de uma hora, meia hora de estabilização e a outra meia de registo de dados. Apenas a medição realizada junto à zona de caixas é que teve duração diferente, quatro horas sendo que meia foi de estabilização, isto porque, o tempo de exposição nesta tarefa é maior do que nas restantes, logo é necessário ter uma medição representativa da exposição real do trabalhador a estas temperaturas. Outro fator que influenciou a medição mais prolongada nesta tarefa, foi a localização, pois a zona de caixas localiza-se junto à porta de entrada e saída dos clientes, logo, verificamos que a abertura da porta automática é constante originando várias correntes de ar ao longo do tempo de trabalho. No APÊNDICE V, encontram-se os gráficos

relativos às medições efetuadas, através deles, é possível verificarmos as oscilações de todas as variáveis analisadas ao longo do tempo.

Relativamente à montagem do equipamento, o primeiro passo foi a colocação das sondas na barra de estabilização, as sondas são de encache, exceto o sensor combinado de temperatura e humidade relativa, onde é necessária a colocação de um terço de água destilada, de seguida, procedeu-se à ligação de cada sensor. Um aspeto importante a ter em conta é a altura da sonda, que foi colocada à mesma altura do abdómen ($\pm 120\text{cm}$), exceto na medição da zona de caixa, foi colocado a 140cm devido à plataforma onde o trabalhador se encontra, acima 20cm do chão. Após estes ajustem, iniciou-se a medição.



Figura 9 Medição Ambiente Térmico - Padaria



Figura 10 Medição Ambiente Térmico - Armazém



Figura 11 Medição Ambiente Térmico - Frescos



Figura 12 Medição Ambiente Térmico - MOPRO



Figura 13 Medição Ambiente Térmico - Caixa

PARTE 2

6 RESULTADOS

6.1 Análise das respostas aos questionários

Os seguintes questionários foram distribuídos pelos colaboradores LIDL da loja 274 – Gulpilhares. A estrutura destes questionários pretende aferir o estado de saúde dos colaboradores que trabalham em ambiente frio e o surgimento de lesões músculo-esqueléticas devido às condições em que é realizado o trabalho.

A amostra foi constituída por 21 colaboradores, 14 mulheres e 7 homens, com idade média de 29 anos (22-43). Em média, estes colaboradores trabalham nesta empresa há 6 anos, com uma carga horária de 25 horas semanais. Relativamente à estrutura, esta loja está organizada da seguinte forma: 1 chefe de loja, 1 chefe de seção, 4 assistentes e 15 vendedores.



Figura 14 Distribuição da Idade dos colaboradores

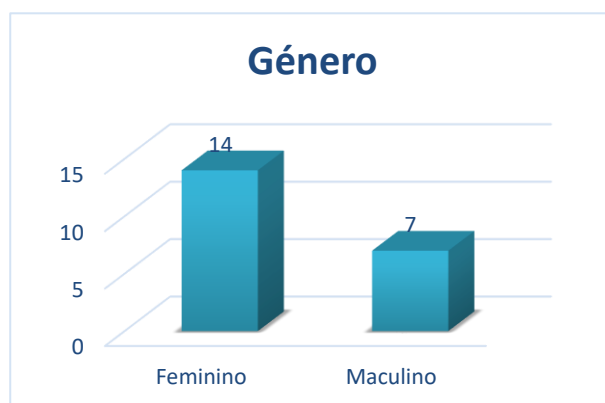


Figura 15 Distribuição do Género dos colaboradores



Figura 16 Tempo de trabalho na empresa

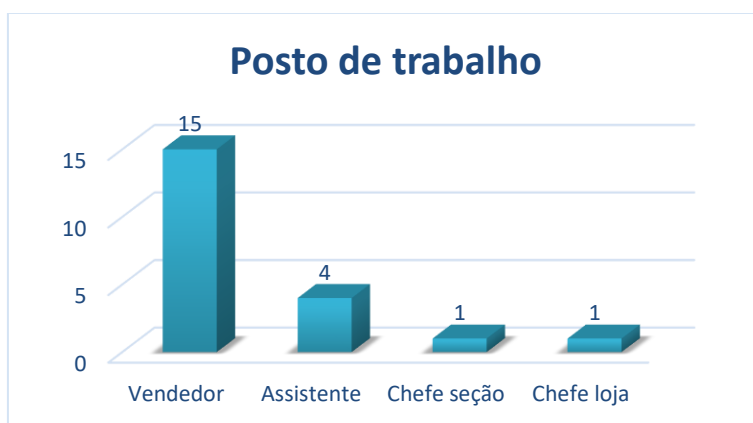


Figura 17 Postos de trabalho

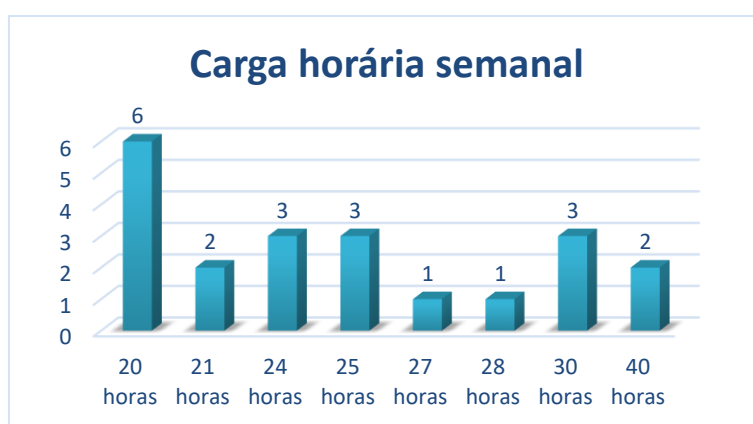


Figura 18 Carga horária semanal

➤ Questionário de saúde no trabalho em ambiente frio

ISO 15743:2008

A ISO 15743:2008 – *Ergonomics of the thermal environment – Cold workplaces – Risk assessment and management* disponibiliza um questionário de saúde no trabalho em ambiente frio, através do qual, o trabalhador é capaz de descrever quais os efeitos do frio no seu desempenho e na saúde. A realização deste questionário permite ainda, após a análise dos resultados, perceber as necessidades de ações de apoio que devem ser realizadas com o objetivo de melhorar a saúde dos trabalhadores.

Sensibilidade ao frio

1. Em geral, como se sente a trabalhar num local frio?

a) Corpo inteiro

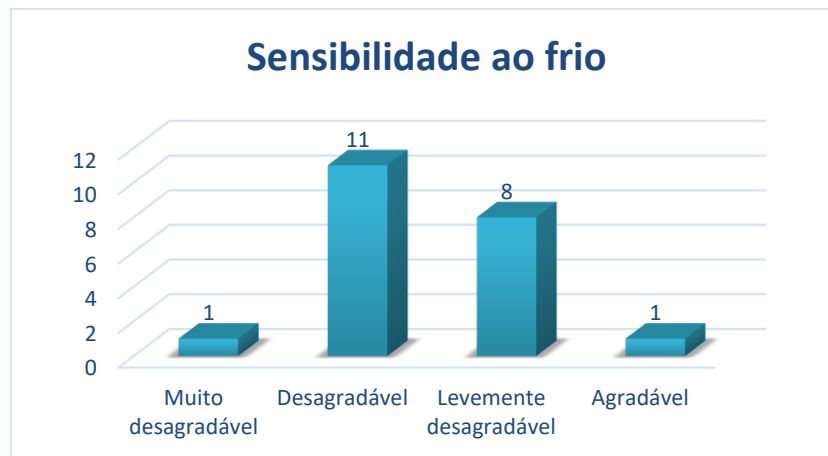


Figura 19 Sensibilidade ao frio – corpo inteiro

b) Dedos

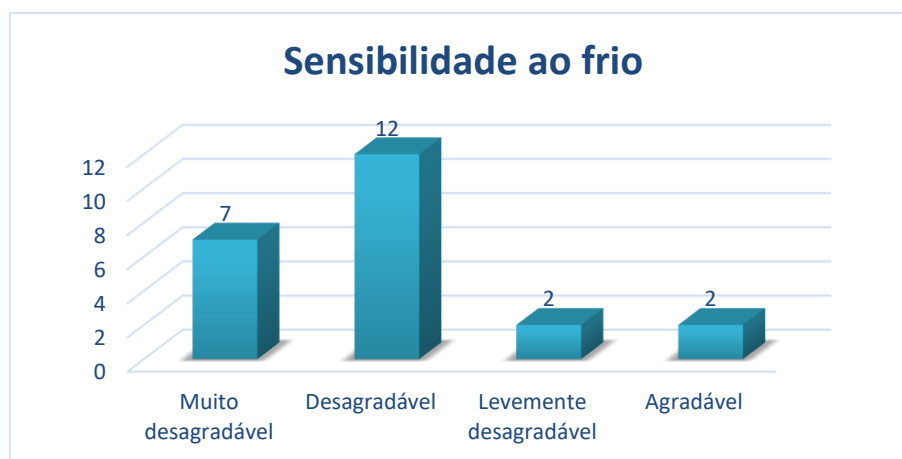


Figura 20 Sensibilidade ao frio - dedos

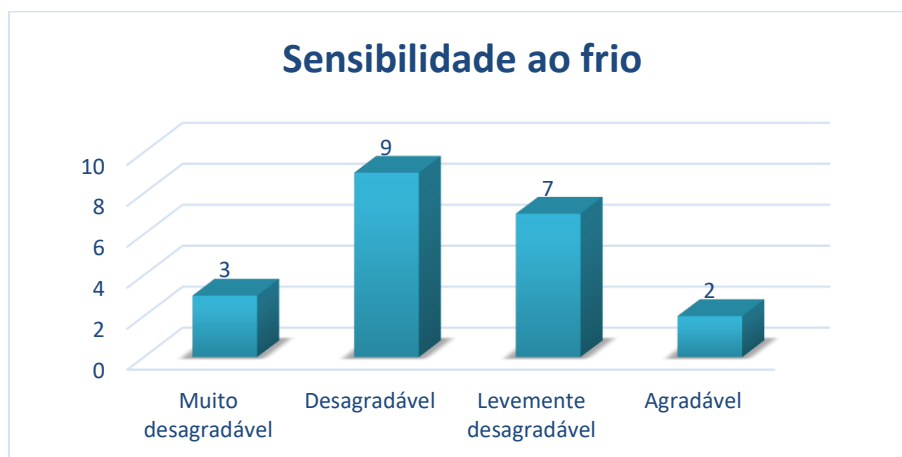
c) Dedos dos pés

Figura 21 Sensibilidade ao frio - dedos dos pés

Como verificamos, os trabalhadores mostram em geral desgosto em trabalhar num local frio, principalmente na zona dos dedos, esta é a zona mais exposta do corpo, mas também a que mais sofre pela falta da utilização de EPI adequado, embora este seja disponibilizado pela entidade patronal. Devido à temperatura máxima a que estão expostos (-24°C), a empresa disponibiliza aos trabalhadores, casacos e luvas de proteção, contudo, nem todos os trabalhadores utilizam o equipamento.

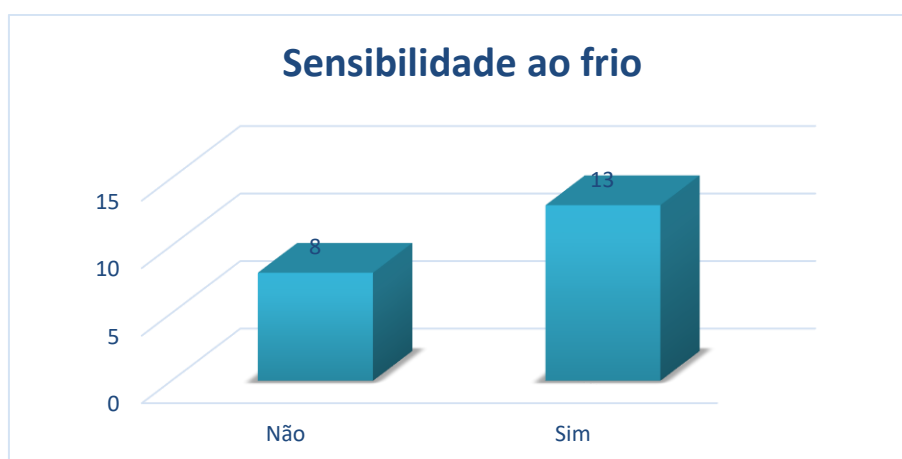
2. Considera-se uma pessoa muito sensível ao frio?

Figura 22 Considera-se uma pessoa muito sensível ao frio?

A sensibilidade ao frio varia de pessoa para pessoa e pode ser consequência de vários fatores, desde os mais complexos aos mais simples, são exemplo, a idade, género, a condição física ou

problemas de saúde (Almeida, 2011). Neste caso, 13 dos inqueridos responderam ser sensíveis ao frio e 8 não, se prestarmos atenção, estes números são quase idênticos aos números anteriormente mencionados sobre o género dos inqueridos (14 mulheres e 7 homens), logo, podemos assumir que de facto, o género tem influência na sensibilidade ao frio.

Urticária fria

3. Sente comichão na pele após a exposição ao frio, relacionada com uma inflamação superficial (eczema) ou como uma erupção cutânea (urticária)?

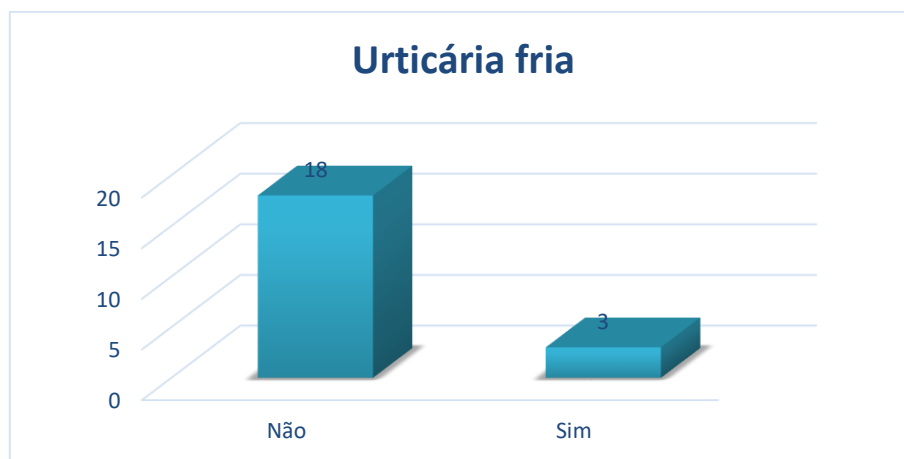


Figura 23 Urticária fria

Segundo Uva et. al., (2008) a urticária é uma reação alérgica que causa vermelhidão, inchaço e comichão. Apenas a exposição do corpo ao frio induz a urtica. O mesmo acontece com o eczema, só que este surge de forma superficial na pele.

Quando questionados sobre o surgimento de problemas deste género após a exposição ao frio, maioria dos inqueridos responderam “não”, apenas três responderam “sim”.

Este resultado pode ser reflexo do tempo de exposição de cada indivíduo ao frio, isto porque, em geral, os trabalhadores estão expostos por curtos períodos, apenas alguns deles se encontram mais expostos devido à realização de determinadas tarefas, como por exemplo, o fabrico do pão/pastelaria, que envolvem o contato com o frio.

Sintomas respiratórios

4. Tem algum destes sintomas?

a) Falta de ar?

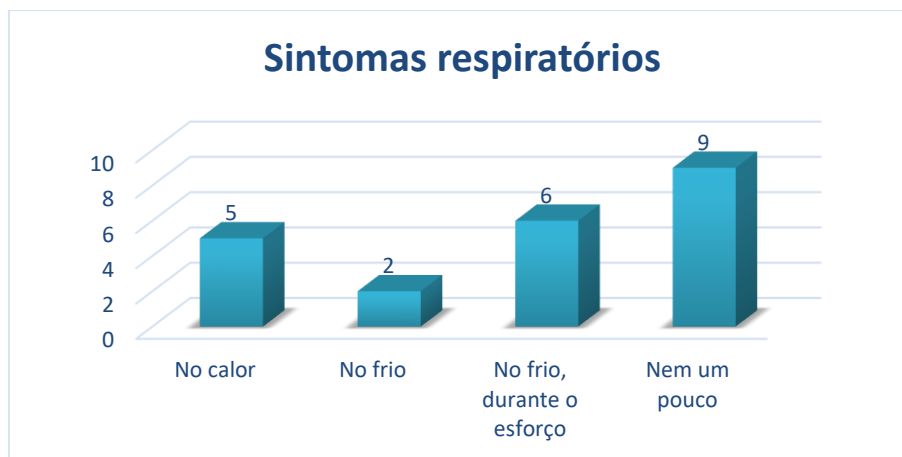


Figura 24 Falta de ar?

b) Tosse prolongada ou ataques de tosse?

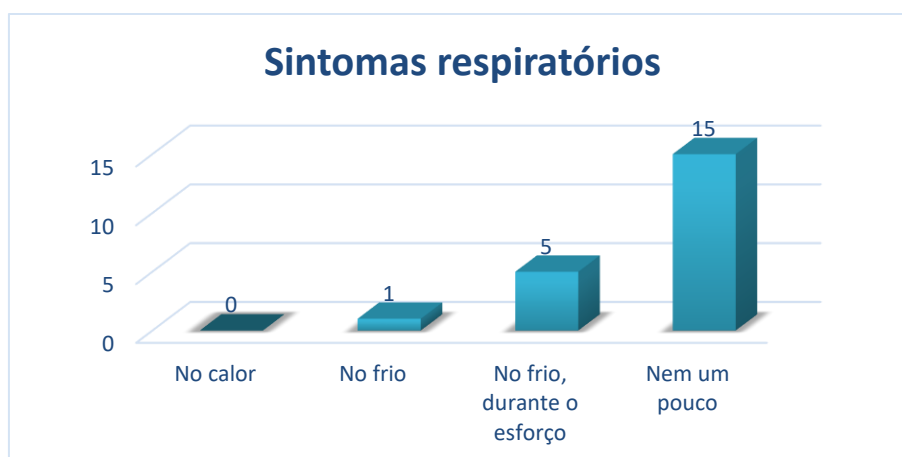


Figura 25 Tosse prolongada ou ataques de tosse?

c) Chiadeira no peito?

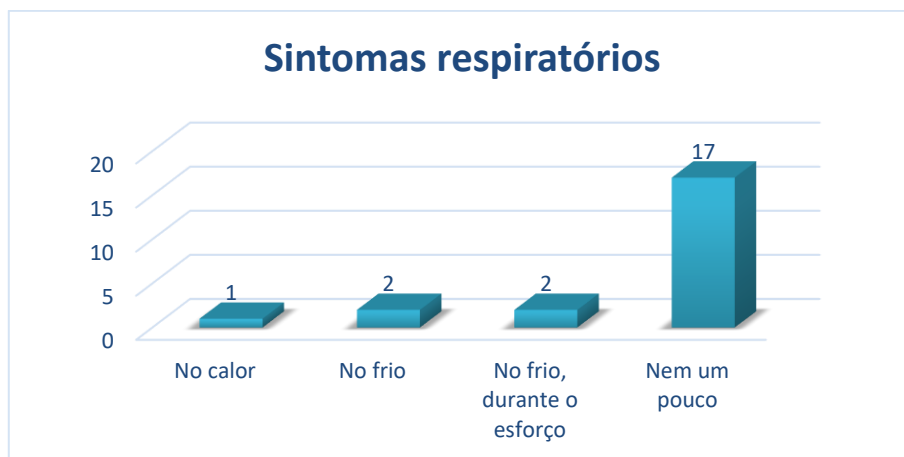


Figura 26 Chiadeira no peito?

d) Aumento da excreção de muco dos pulmões?

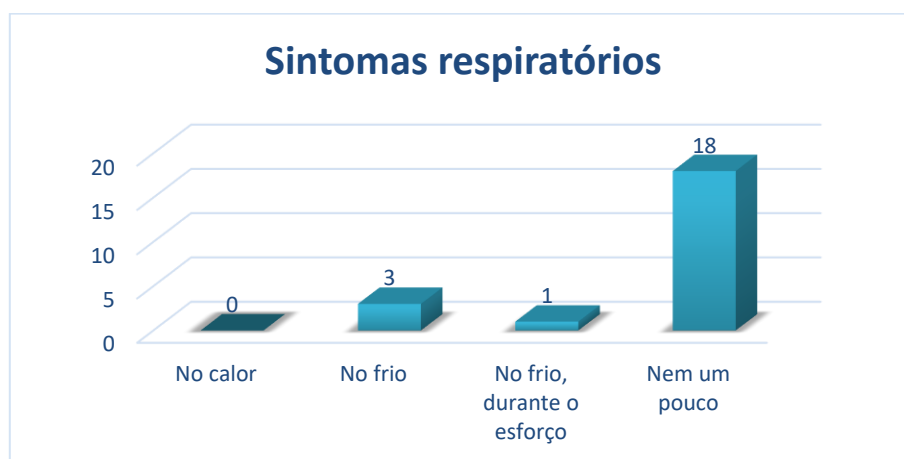


Figura 27 Aumento da excreção de muco nos pulmões?

e) Rinite muito profundo?

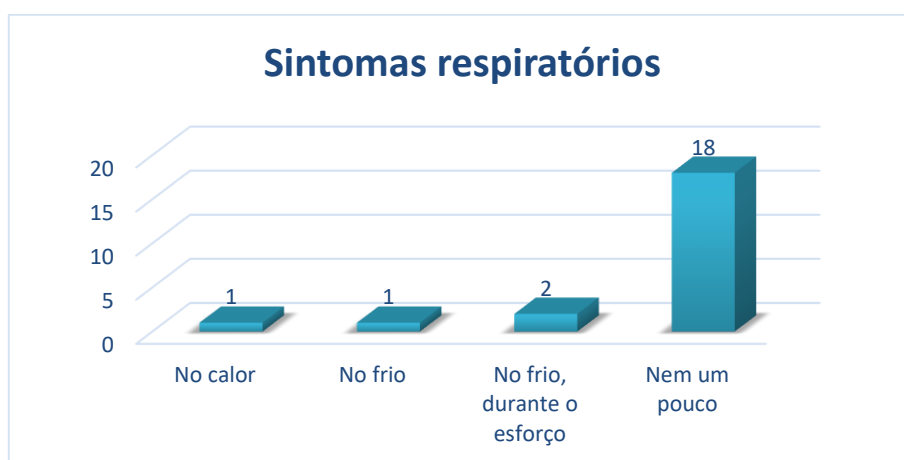


Figura 28 Rinite muito profundo?

A exposição a temperaturas baixas pode incitar alterações físicas que podem tornar mais difícil a recuperação de uma doença respiratória ou levar à deterioração de doenças respiratórias preexistentes. O ar frio pode irritar os pulmões e desencadear sintomas, como por exemplo, tosse, falta de ar, chiadeira, aumento da produção de muco dos pulmões ou rinite.

Tendo em contas as respostas obtidas, podemos concluir que, em geral a temperatura a que os indivíduos estão expostos não é suficientemente baixa para influenciar no surgimento deste tipo de sintomas, apenas 4 trabalhadores mencionaram que a realização do trabalho em ambiente frio ou quente pode tem influência no seu aparecimento.

Sintomas cardiovasculares

5. Tem algum destes sintomas?

a) Dor no peito?

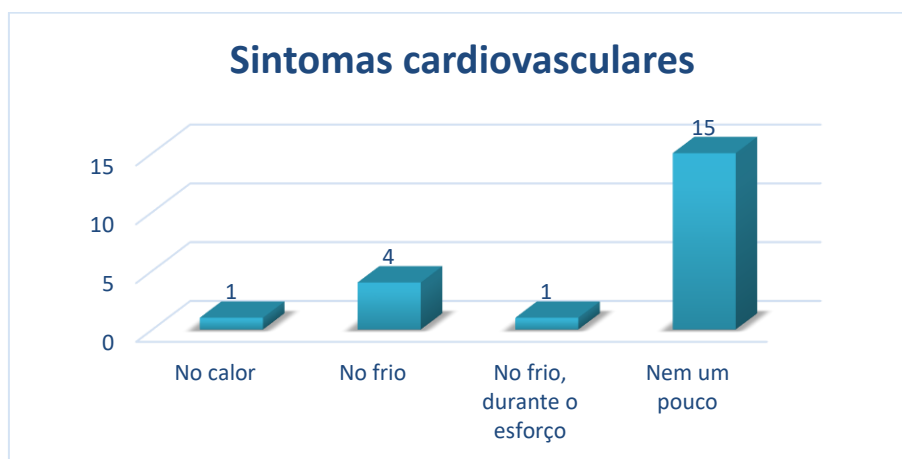


Figura 29 Dor no peito?

b) Arritmias cardíacas?

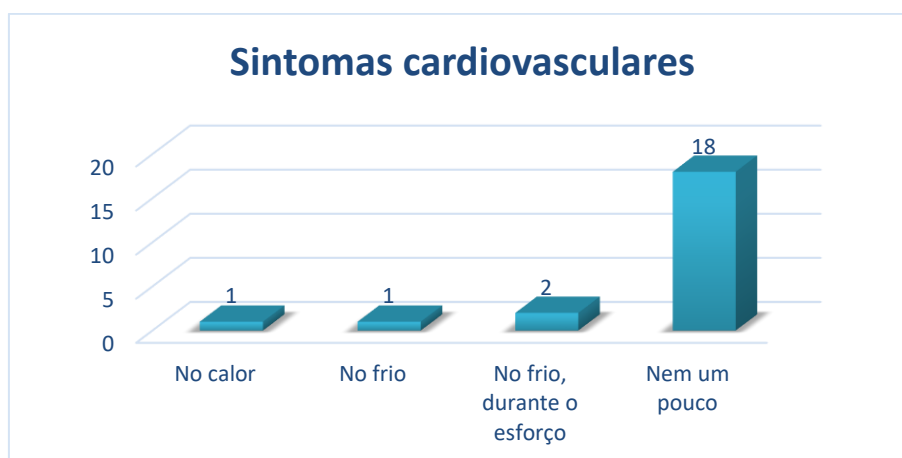


Figura 30 Arritmias cardíacas?

c) Pressão alta?

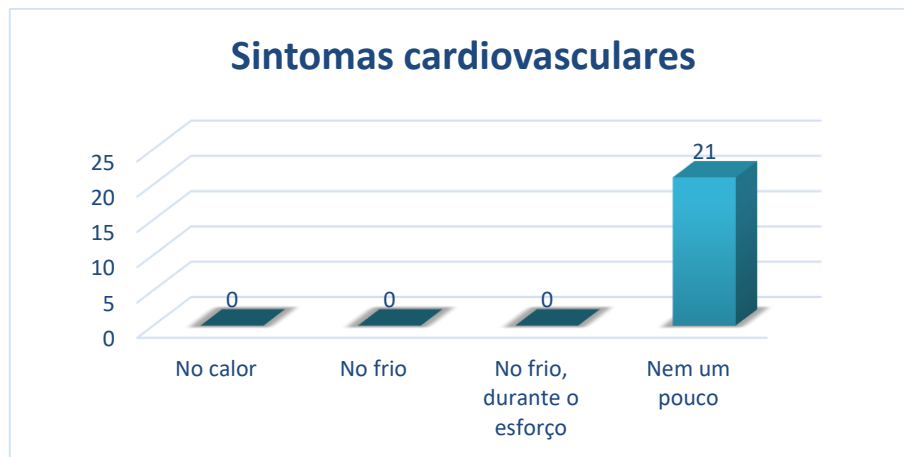


Figura 31 Pressão alta?

No caso dos sintomas cardiovasculares, as conclusões foram semelhantes. Embora maioria dos inquiridos mencionou que não apresenta nenhum destes sintomas, uma percentagem muito baixa relata o surgimento de dores no peito e arritmias cardíacas quando expostos a ambientes frios ou quentes.

Sintomas relacionados a distúrbios circulatórios periféricos

6. Já sofreu de algum destes sintomas?

a) Distúrbios circulatórios nas mãos e/ou pés

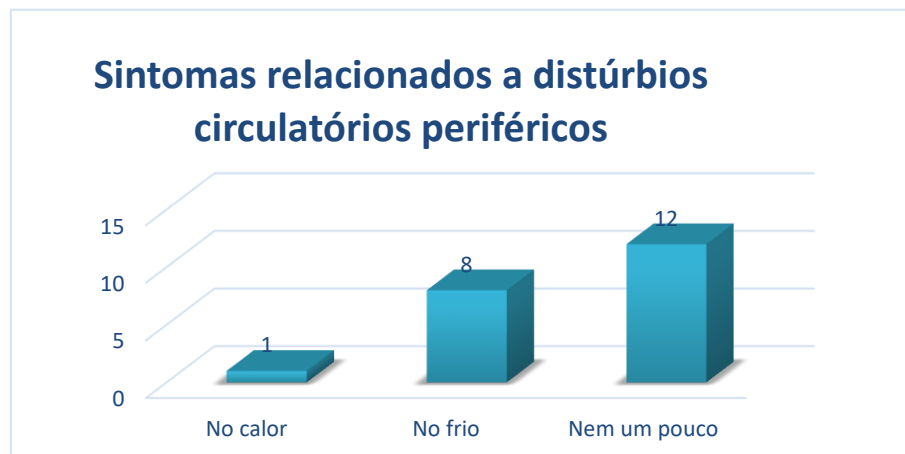


Figura 32 Distúrbios circulatórios nas mãos e/ou pés

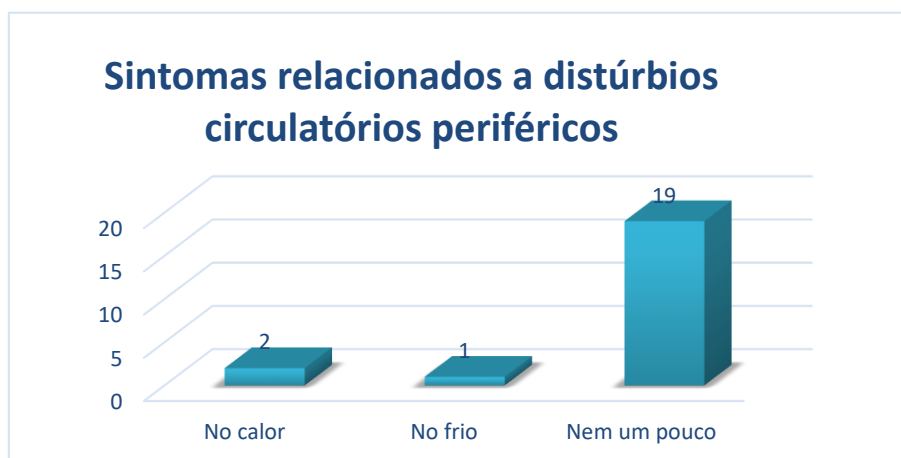
b) Desfoque de visão

Figura 33 Desfoque de visão?

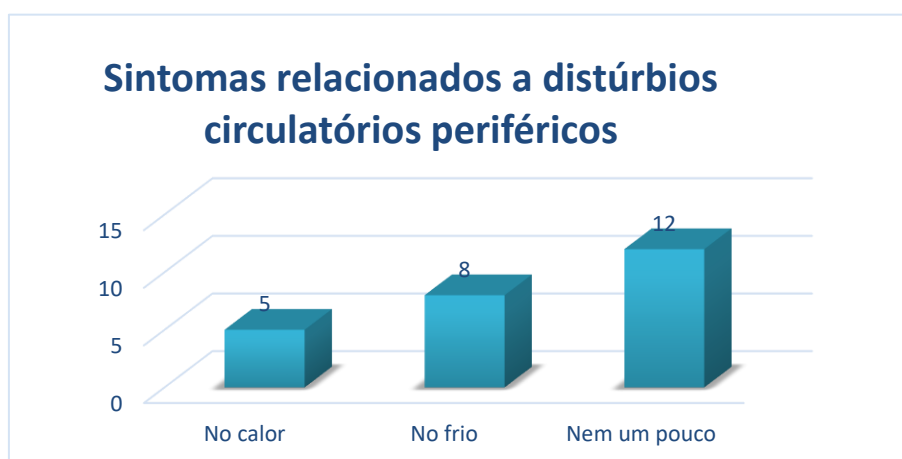
c) Dor de cabeça chamada enxaqueca

Figura 34 Dor de cabeça chamada enxaqueca?

Outros sintomas que podem surgir devido à exposição a ambientes térmicos extremos são os relacionados a distúrbios circulatórios periféricos. Relativamente a estes, verificamos que aparecem de forma mais comum em comparação com os sintomas respiratórios e cardiovasculares, principalmente distúrbios circulatórios nas mãos e pés, por exemplo, inchaço ou vermelhão, e ainda, dores de cabeça ou enxaquecas.

Sintomas relacionados aos dedos brancos

7. Os seus dedos são sensíveis ao frio?

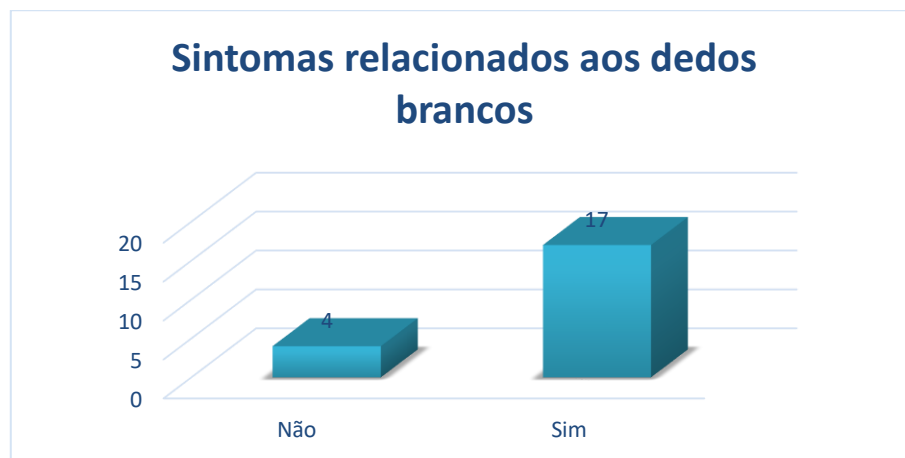


Figura 35 Os seus dedos são sensíveis ao frio?

8. A cor dos seus dedos está a mudar episodicamente para...

a) Branco

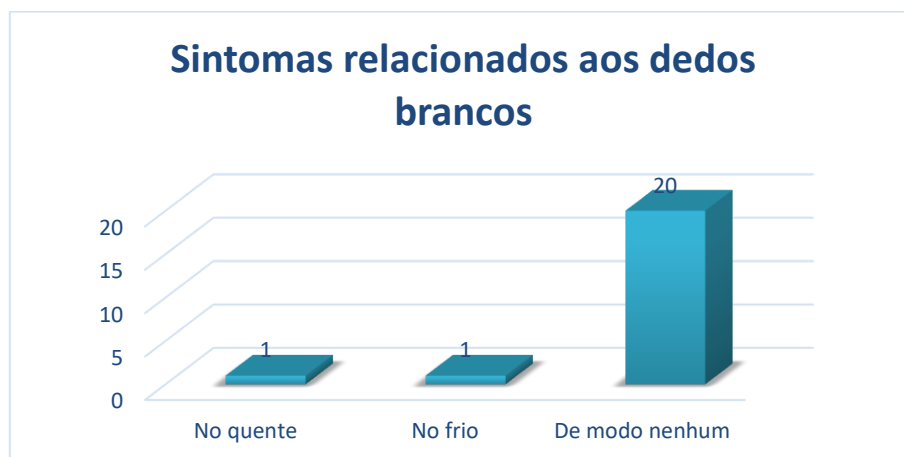


Figura 36 Sintomas relacionados aos dedos brancos

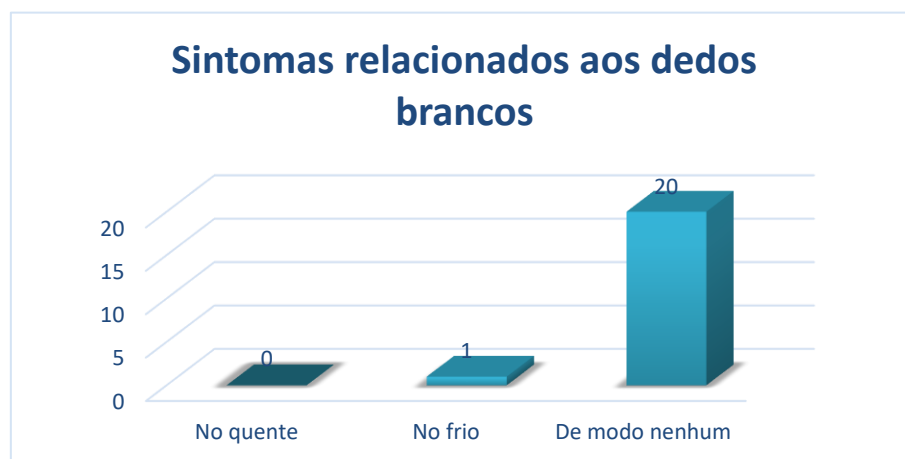
b) Azul

Figura 37 Sintomas relacionados aos dedos azuis

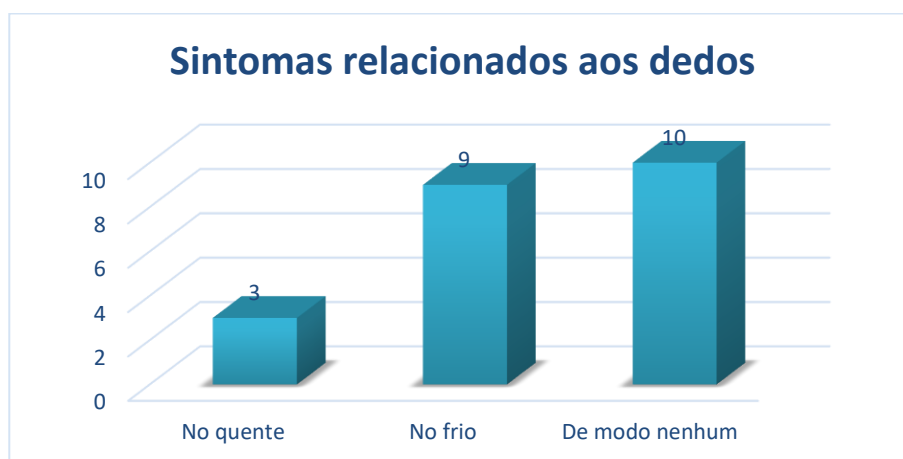
c) Violeta/Vermelho

Figura 38 Sintomas relacionados aos dedos violeta/vermelho

A exposição prolongada a ambiente frio simultaneamente com a não utilização de equipamentos de proteção individual (luvas) pode levar à alteração episodicamente da cor dos dedos das mãos. Apesar de maioria dos inqueridos ter respondido que os seus dedos são sensíveis ao frio, nenhum relatou a alteração da cor dos dedos para branco ou azul, apenas referem uma ligeira vermelhão que acontece devido à exposição a ambiente quente ou frio quando esta não é realizada com a devida proteção.

Sintomas relacionados com o sistema músculo-esquelético

9. Tem algum destes sintomas?

a) Dor no pescoço/ombro ou na extremidade superior

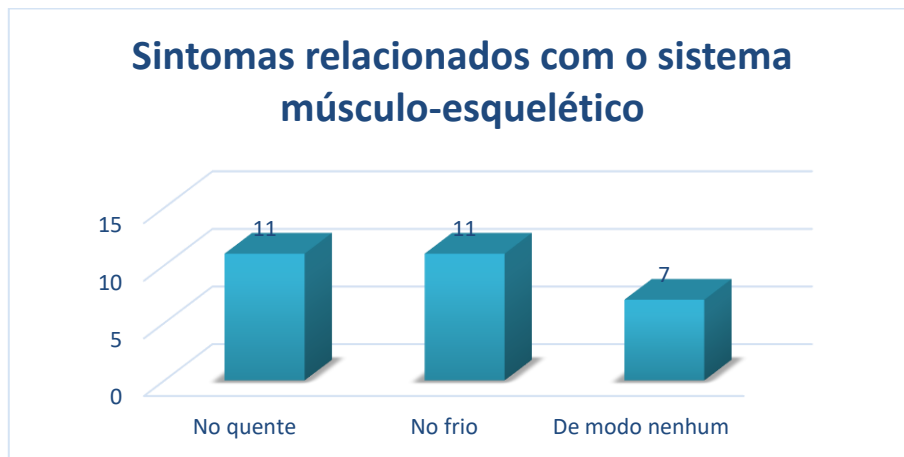


Figura 39 Dor no pescoço/ombro ou na extremidade superior

b) Dor nas costas ou no quadril

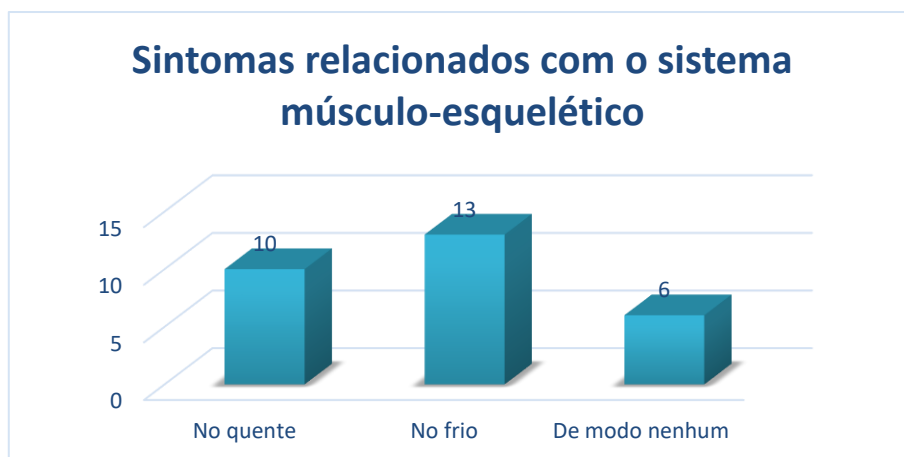


Figura 40 Dor nas costas ou no quadril

c) Dor nas extremidades inferiores

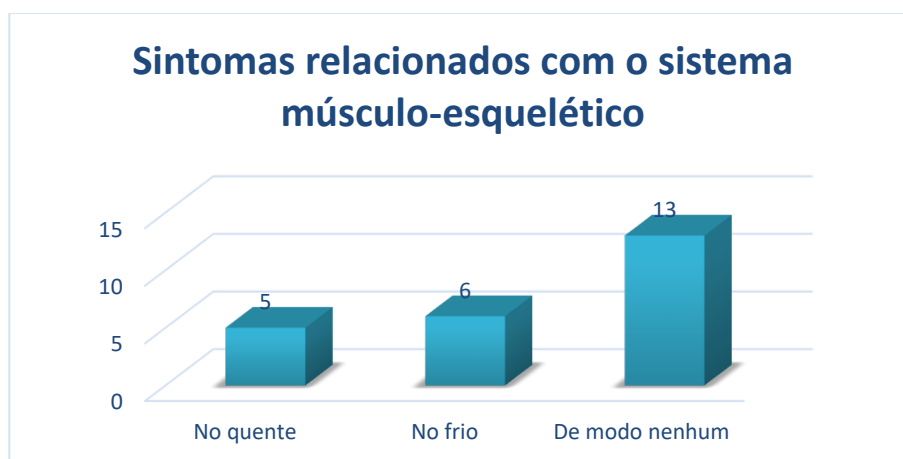


Figura 41 Dor nas extremidades inferiores

A prevalência de sintomas relacionados com o sistema músculo-esquelético é notória neste tipo de atividade. Movimentos repetitivos, movimentação manual de cargas, movimentação de cargas pesadas, posturas incorretas, etc, estão entre os principais fatores de risco para o surgimento de uma lesão. Como podemos verificar nos resultados obtidos, a ocorrência deste tipo de sintomas é frequente, os colaboradores descrevem que estes surgem sobretudo nos membros superiores, costas e quadril, o inverso acontece nas extremidades inferiores, apenas existem algumas queixas.

10. Existe mais algum sintoma que não tenha sido mencionado anteriormente (por exemplo: tonturas, fadiga, dismenorreia, paralisia dos membros, perda transitória de memória)? Em que tipo de ambiente?



Figura 42 Outros sintomas

Quando questionados sobre a presença de outros sintomas que não os mencionados, apenas foram relatados outros dois, fadiga e tonturas. Ambos os sintomas surgiram em ambiente quente, embora a exposição a temperaturas altas seja reduzida e restrita a apenas alguns colaboradores, nomeadamente aos que executam a tarefa de padaria/pastelaria.

Lesões por frio local

11. Já teve alguma ulceração por grau de bolha ou mais grave?



Figura 43 Já teve alguma ulceração por grau de bolha ou mais grave?

As ulcerações provocadas pelo frio ocorrem pela exposição repetida por várias horas a temperaturas baixas. Consiste no congelamento dos tecidos e/ou de partes do corpo e afeta as orelhas, o nariz e os dedos das mãos e dos pés (ASHRAE, 2004). Na loja, como podemos observar, esta situação não se verifica, pois, a exposição a temperaturas baixas é reduzida nunca ultrapassando 1 hora.

Efeito do frio no desempenho

12. Como o frio afeta os seguintes fatores de desempenho durante o trabalho?

a) Concentração



Figura 44 Concentração

b) Motivação



Figura 45 Motivação

c) Força de preensão manual



Figura 46 Força de preensão manual

d) Resistência músculo-esquelética



Figura 47 Resistência músculo-esquelética

Questionados sobre o efeito de determinados fatores em ambiente frio no desempenho do trabalho chegamos a algumas conclusões. Segundo os colaboradores, os fatores que têm mais impacto sobre o desempenho após a exposição ao frio são a resistência músculo-esquelética, a concentração e a motivação, os três fatores têm influência na produtividade. Também mencionada, a força de pressão manual, embora tenha algum impacto foi o fator que menos sobressaiu entre todos.

Questionário Nórdico Músculo-esquelético

- Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (tal como dor, desconforto ou dormência) nas seguintes regiões?
- Durante os últimos 12 meses teve de evitar as suas atividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de problemas nas seguintes regiões?
- Teve algum problema nos últimos 7 dias, nas seguintes regiões?

1. Pescoço?



Figura 48 Pescoço?

2. Nível de dor



Figura 49 Nível de dor

Questionados sobre o surgimento de problemas na zona do pescoço, as respostas permitiram perceber que a opinião dos colaboradores estava muito repartida. A média de inquiridos que respondeu “sim” foi de 10 e que “não” foram 11. O resultado demonstra que embora as respostas estejam repartidas, existe uma ligeira inclinação para o “não”. Podemos ainda concluir que, as pessoas que responderam “sim”, na maioria, classificou a dor com um “5” o que nos transmite que embora exista dor esta é suportável.

1. Ombros?

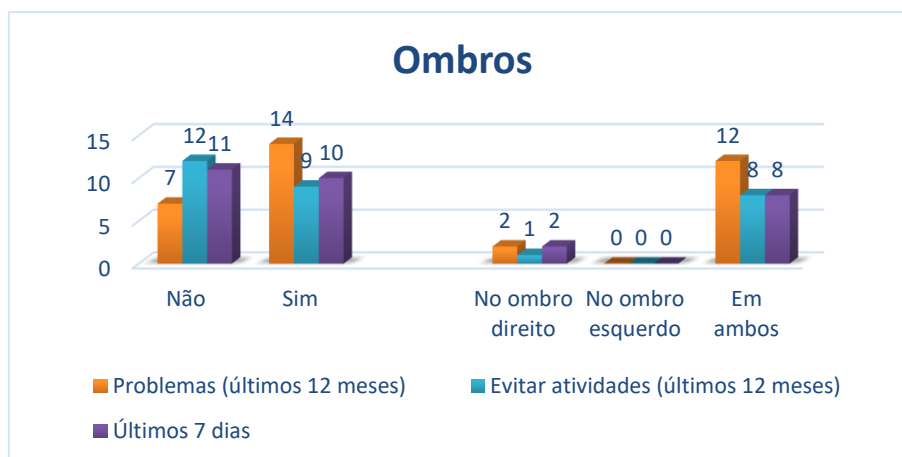


Figura 50 Ombros

2. Nível de dor



Figura 50 Nível de dor

Em relação aos ombros, as respostas foram as mesmas que foram dadas anteriormente em relação ao pescoço. Mais uma vez percebemos que a opinião se encontra distribuída, o que pode ser uma consequência de vários fatores como por exemplo, o tipo de tarefa que realiza de forma mais frequente, as características individuais, lesões e problemas já existentes, adoção de posturas incorretas, etc. Com isto pretendo dizer que, a realização de determinada tarefa tem efeitos distintos em cada indivíduo.

Relativamente à classificação do nível de dor, embora tenham sido dadas respostas diferentes, as principais respostas foram o nível “0” (sem dor) e no nível “5” (dor suportável).

1. Cotovelo?

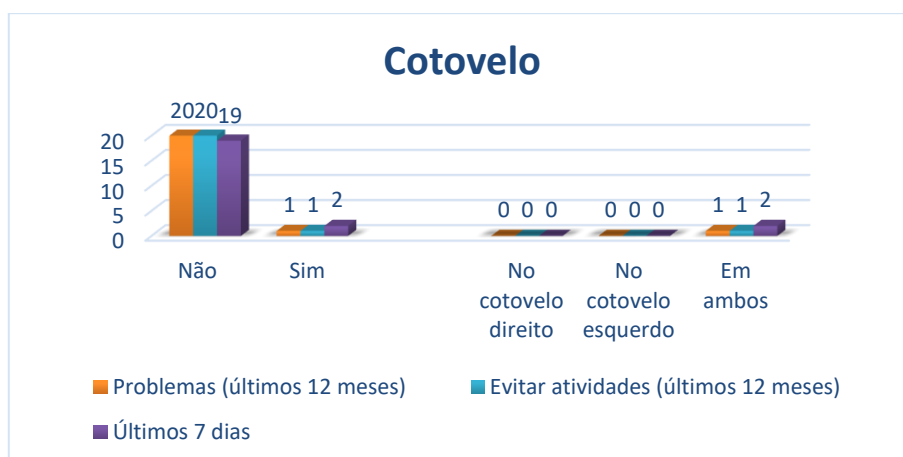


Figura 51 Cotovelo

2. Nível de dor

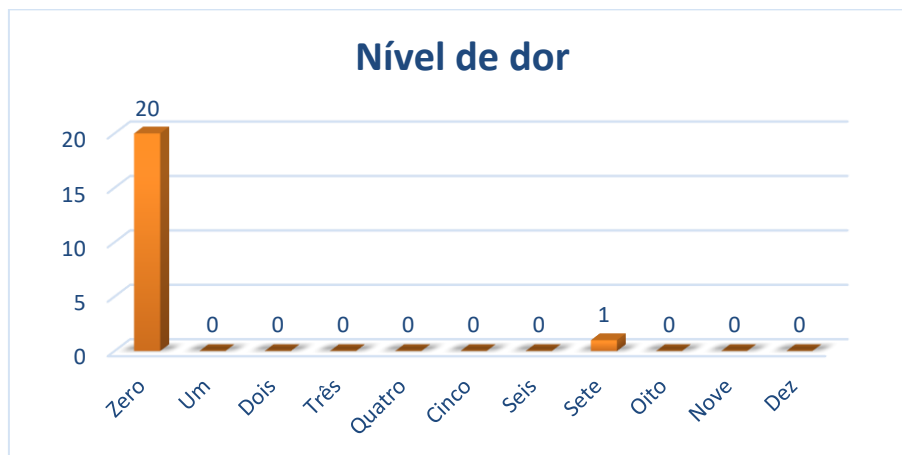


Figura 52 Nível de dor

O oposto acontece em relação à zona do cotovelo, maioria dos trabalhadores afirma que não tem problemas nesta região, logo, é de esperar que a resposta mais frequente relativamente ao nível de dor foi “0”, sem dor.

1. Punhos/Mãos?

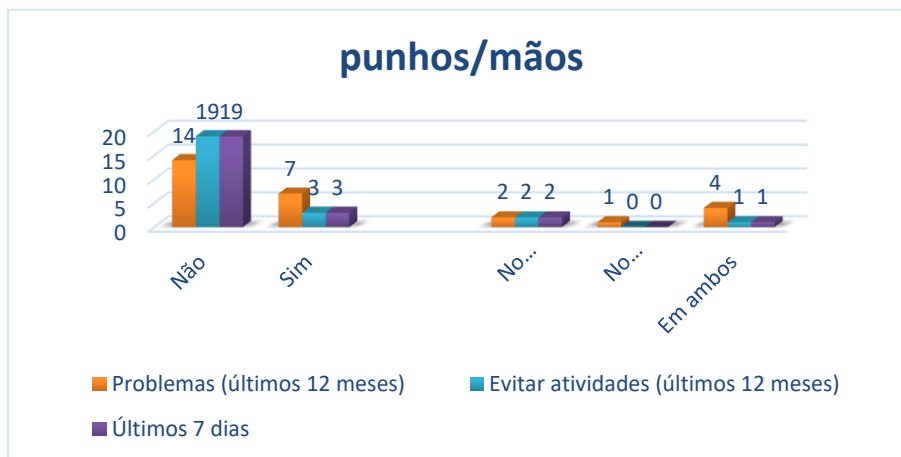


Figura 53 Punhos/Mãos

2. Nível de dor

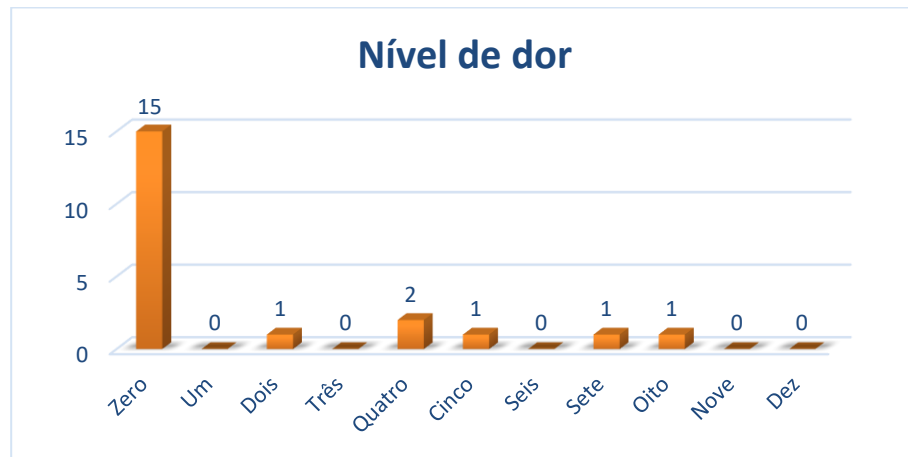


Figura 54 Nível de dor

Em relação aos punhos/mãos, mais uma vez, a resposta mais dada foi “não”. Embora existam algumas respostas contrárias, podemos perceber que os punhos/mãos também não são a zona corporal mais afetada. Quanto ao nível de dor, embora existam mais respostas, a principal foi “0”, sem dor.

1. Região Torácica?



Figura 55 Região torácica

2. Nível de dor

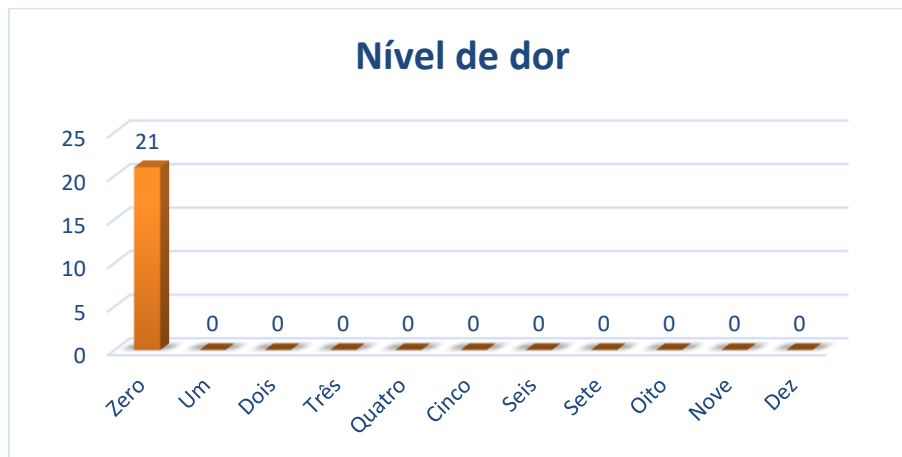


Figura 56 Nível de dor

Quando questionados sobre a região torácica, a resposta foi muito clara, nenhum dos trabalhadores mencionou ter problema, logo a resposta ao nível de dor foi claramente “0”, sem dor.

1. Região Lombar?

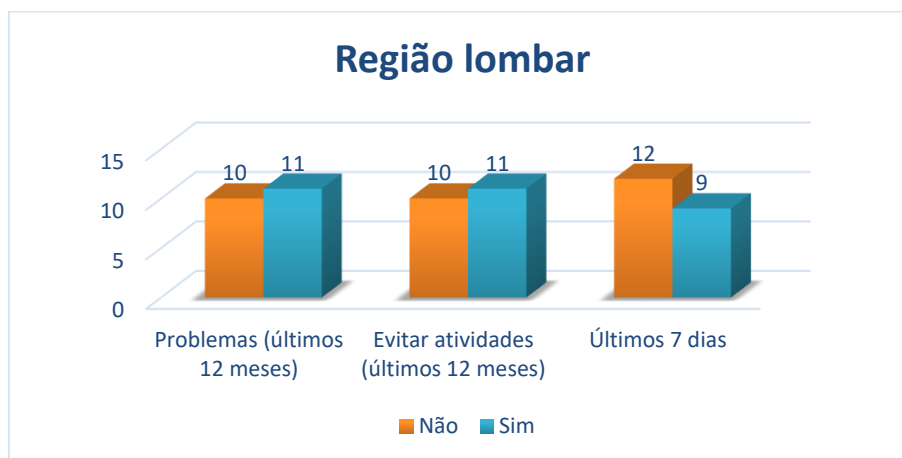


Figura 57 Região lombar

2. Nível de dor

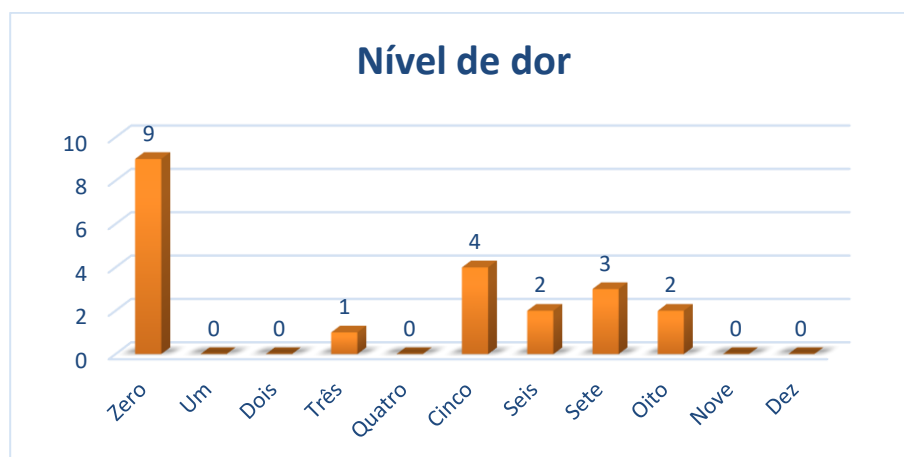


Figura 58 Nível de dor

De todas as zonas do corpo, a região lombar é sem dúvida a zona do corpo onde os trabalhadores apresentam mais queixas. A movimentação manual de cargas, os movimentos repetitivos, a movimentação de cargas pesadas e a adoção de posturas incorretas são as principais razões para o surgimento de lesões nesta região. Por esta razão e por este ser uma atividade que envolve todos estes fatores, as respostas dos trabalhadores em geral foram “sim”, sendo que, os trabalhadores que responderam “não” trabalham à menos tempo na empresa, logo verificamos, que o tempo de trabalho também influencia no desenvolvimento destas lesões.

Em relação ao nível de dor, os trabalhadores que responderam “não” classificaram com um “0”, quanto aos que responderam “sim”, os valores variam entre “3” a “8”, sendo que o nível “5” é o mais frequente.

1. Ancas/Coxas?

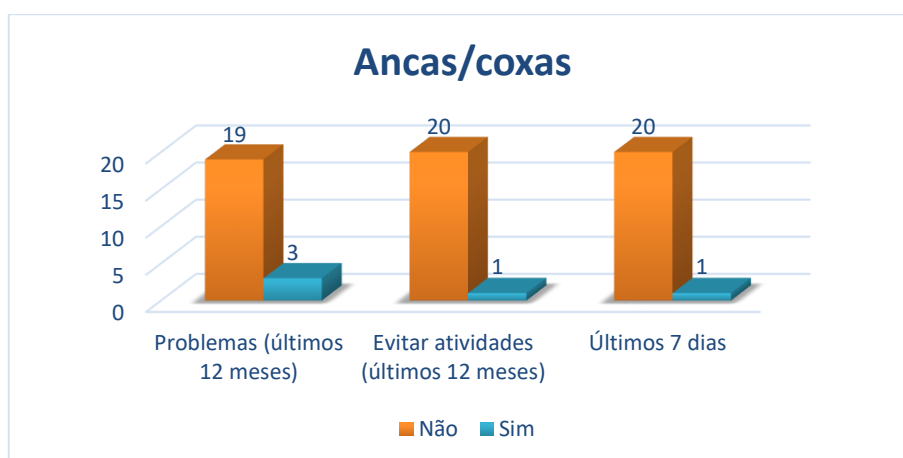


Figura 59 Ancas/Coxas

2. Nível de dor

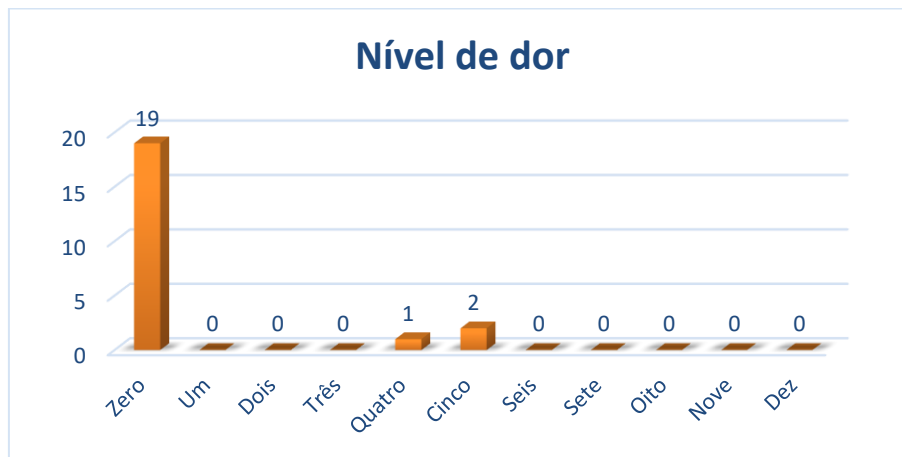


Figura 60 Nível de dor

A dor na anca pode estar associada a um fator analisado na tarefa de movimentação manual de cargas e que pode agravar ao desenvolvimento de lesões, a assimetria. A assimetria, quando presente, é a rotação que o tronco faz quando pega na carga na origem e a coloca no destino. Neste caso, as respostas dos trabalhadores foram em maioria “não”, logo supomos que, o ângulo que o corpo faz pode não ser suficiente para originar dor. Quanto ao nível de dor, em geral foi “0”, sem dor.

1. Joelhos?

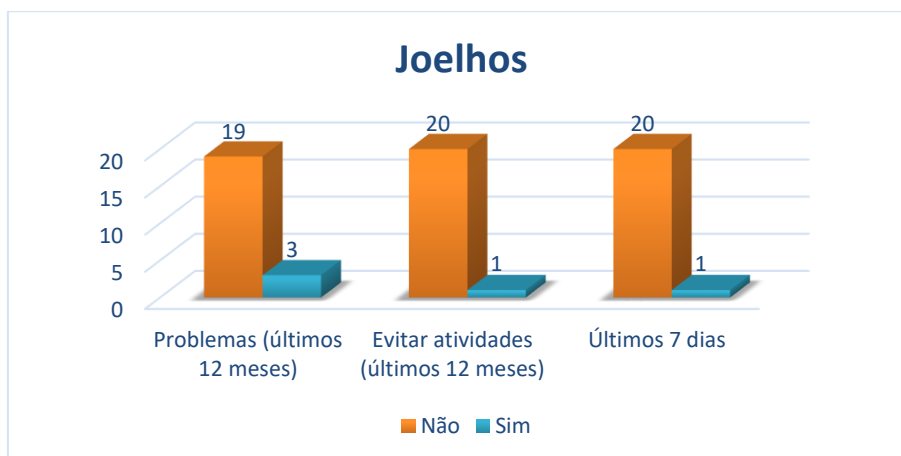


Figura 61 Joelhos

2. Nível de dor

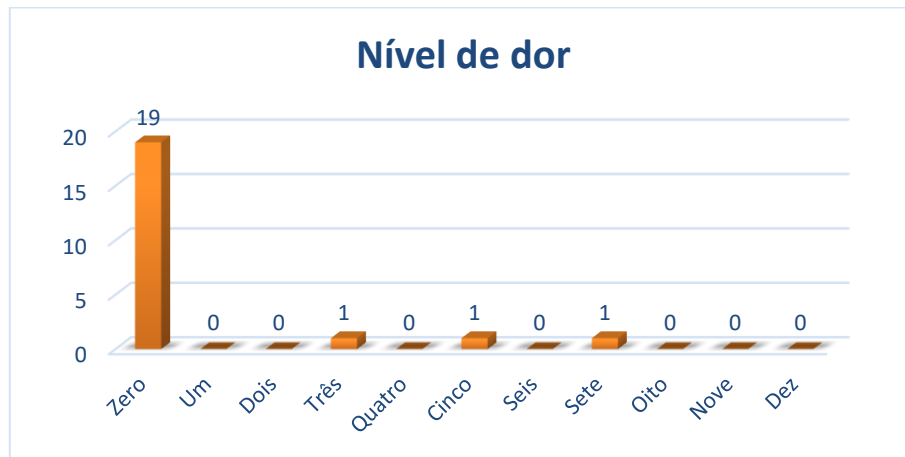


Figura 62 Nível de dor

Relativamente aos joelhos, poucas foram as queixas nesta zona do corpo, apenas 4 trabalhadores referiram dor. Logo, mais uma vez, o nível de dor associado foi “0”, sem dor.

1. Tornozelo/Pés?

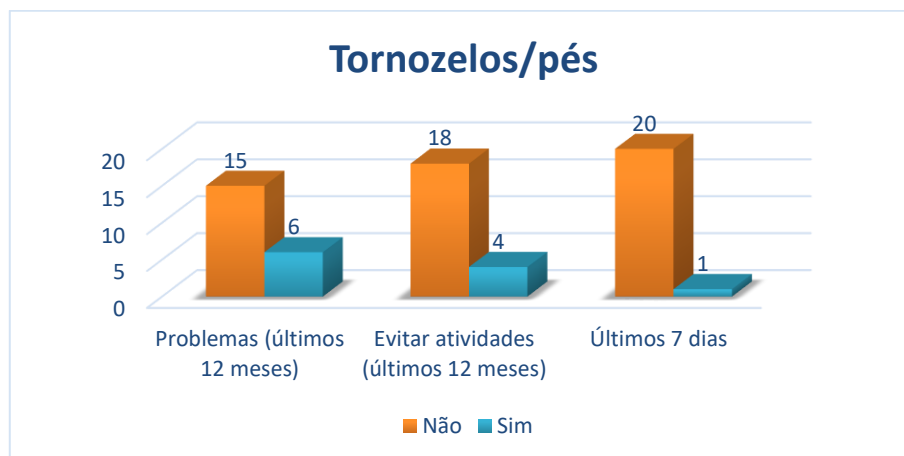


Figura 63 Tornozelos/pés

2. Nível de dor

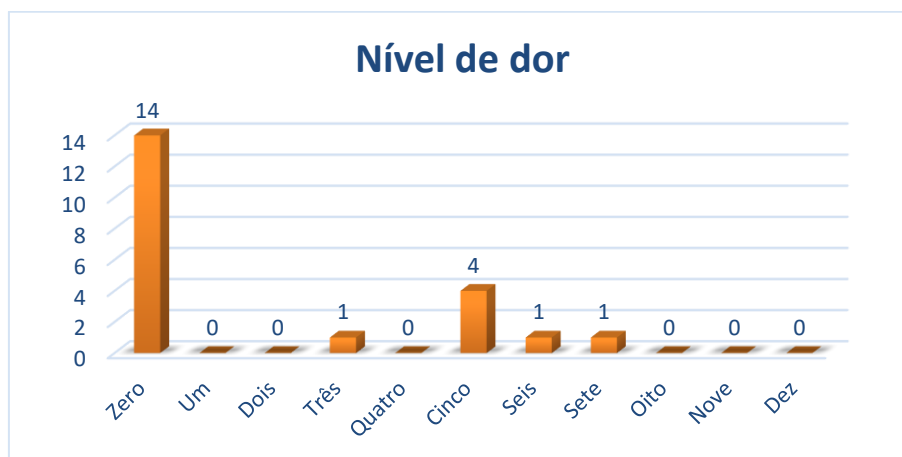


Figura 64 Nível de dor

Por último, em relação aos tornozelos/pés, as queixas aumentaram um pouco. Devido ao percurso percorrido dentro da loja durante um turno de trabalho, alguns trabalhadores queixaram-se de dores. Contudo, recentemente verificamos um agravamento desta situação. Após já respondidos e analisados os questionários, a empresa informou aos colaboradores que a partir de determinada data estipulada, seria obrigatório o uso de botas de biqueira de aço. Atualmente, uma das principais reclamações dos trabalhadores, são as dores nos pés devido ao calçado de segurança. Quanto aos dados obtido, em geral, as respostas foram “não” mas existiram algumas “sim”. O nível de dor, foi em maioria “0”, embora tenham existido alguns “4”.

6.2 Cálculo do Índice de Elevação

Após avaliadas as tarefas por meio da Avaliação Rápida, chegou-se à conclusão que seria necessária uma avaliação completa de todas as tarefas. Para a realização desta avaliação, primeiramente foram identificados todos os tipos de tarefas de elevação, procedeu-se à descrição de todos os trabalhadores envolvidos nas tarefas de elevação manual, fez-se uma análise da organização onde se avaliou a duração de cada elevação, identificou-se o número de objetos levantados manualmente num turno e em cada tarefa específica e por fim, analisou-se as geometrias na origem e no destino dos objetos levantados. Recolhidos todos estes dados, foram avaliadas as tarefas individualmente com o objetivo de identificar riscos presentes na elevação manual de cargas e perceber quais as situações mais críticas para o desenvolvimento de LMERT.

Para estudar corretamente a elevação manual de cargas, é necessário identificar o tipo de tarefa que está a ser avaliada, para tal, segundo a ISO 12295: 2014, as tarefas podem ser classificadas como mono, compostas ou variáveis. Tarefas mono (definidas como tarefas únicas pela NIOSH), são tarefas que envolvem a elevação de objetos com a mesma massa e postura. Tarefas compostas (definidas como multi-tarefa pela NIOSH), envolvem também objetos com a mesma massa, contudo com posturas distintas. As tarefas variáveis são exatamente o oposto, referem-se as massas e posturas completamente diferentes. Este posto de trabalho caracteriza-se por tarefas variáveis com presença de múltiplas subtarefas.

Todos os procedimentos para analisar diferentes tipos de tarefas de elevação manual de cargas baseiam-se na equação NIOSH e são abordados pela ISO 11228-1. Sempre que existe controlo significativo no destino da elevação, o método original da equação NIOSH propõe o cálculo de LI (Índice de Elevação) tanto na origem como no destino, sendo que vamos posteriormente considerar o pior dos dois. Para realizar estes cálculos de forma mais prática, recorreu-se ao software (www.epmresearch.org) desenvolvido para calcular LI na origem e no destino de qualquer tipo de tarefa.

Antes de serem feitos os cálculos necessários existem vários aspetos que têm que ser tidos em conta. Primeiramente, é importante termos em conta que existem várias variáveis responsáveis pelo aumento do número de subtarefas, sendo assim, de forma a reduzir este número, comprimiram-se os dados numa estrutura que considera no máximo até trinta subtarefas para diferentes cargas e posturas através da seguinte abordagem:

- Agregou-se os objetos até cinco categorias de peso (consoante as massas movimentadas em cada tarefa);
- Classificou-se a localização vertical (h) em duas categorias consoante a profundidade do destino da elevação (perto/longe);
- Classificou-se a localização horizontal (d) em três categorias conforme a altura do início da elevação (baixo/médio/alto);
- Assimetria (a) presente ou ausente, sendo que só se considerou presente quando o valor era superior a 45° em pelo menos 50% da tarefa.

Sendo assim, umas das etapas desta avaliação consiste na identificação do número de objetos levantados num turno e a respetiva massa. A aquisição desta informação foi feita através da observação e registo de dados, foram anotadas todas as caixas movimentadas em cada tarefa e o peso de cada uma. Estes registos foram realizados através da observação da reposição das paletes pelos trabalhadores, na pior situação possível, isto é, segundo o relato dos colaboradores, o dia

mais penoso é o primeiro sábado de cada mês, devido ao fluxo de clientes e ao aumento das vendas, contudo, estes acrescentam ainda que, embora seja o dia em que recebem mais carga, esta não varia muito em relação aos restantes dias. Estes dados foram os primeiros a ser inseridos no software, agrupados por classes de peso de 1kg, juntamente com a informação do número de trabalhadores envolvidos na tarefa e o tipo de tarefa. Daqui, resultaram os valores da massa cumulativa, associados a cinco categorias de peso, que mais tarde irão ser analisados para cada tarefa.

Em seguida, foi preenchida uma tabela com os dados da organização do turno de trabalho, onde foram analisados os turnos detalhadamente de três colaboradores que realizam a abertura de loja. As tabelas x, referem-se às tarefas realizadas por cada trabalhador durante o turno de forma sequencial, foram registadas a duração de cada tarefa bem como os tempos de repouso ou quebras na elevação manual de cargas. A conjugação destes dados resulta num valor, o *Lifting Frequency*, isto é, na frequência de elevações da tarefa analisada.

O próximo campo de preenchimento é a descrição da movimentação manual de cargas na área de trabalho e as respetivas variações. Antes de iniciar-se o preenchimento destas tabelas, foi necessário registar detalhadamente as movimentações efetuadas pelo trabalhador ao longo da execução da tarefa, nomeadamente, a distância horizontal, a vertical e a assimetria, quer no início da elevação como no destino da mesma, isto porque, após serem conhecidas estas variáveis, foi possível criar tabelas que expõem a conjugação destas variáveis que refletem todos os movimentos possíveis realizados pelo trabalhador durante a atividade.

Recolhidos todos estes dados, é hora de os inserir no software. Todos os pesos foram agrupados em cinco categorias, consoante os dados das massas e nº de objetos elevados anteriormente, e em quatro áreas diferentes (25-40; 41-50; 51-63; >63), ou seja, para cada categoria de peso, foram registadas todas as opções de elevação manual de carga, a altura em que se inicia e termina a elevação, a profundidade da colocação do objeto e rotação do tronco entre o início e o fim de cada movimento.

Calculadas todas as variáveis, a primeira informação disponibilizada pelo software diz respeito ao Índice de Elevação final para cada grupo de utilizadores referidos na Tabela A.1 – Massa de referência, que consta na ISO 12295:2014. No quadro que se segue, verificamos que é apresentada a condição de trabalho para cada grupo, bem como a necessidade de serem ou não implementadas medidas de prevenção ou minimização do risco.

Por último, após a análise de todos os dados, chegou-se ao valor esperado, o VLI (Variable Lifting Index).

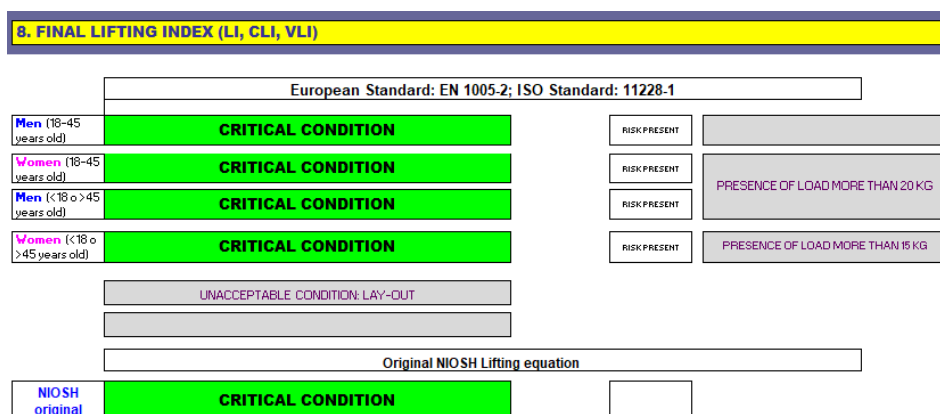


Figura 51 Resultados do cálculo do Índice de Elevação agrupados por categorias de género e idade

6 FILI Categories-VLI Formula		
Men VLI =	3,74	RISK PRESENT
Women VLI =	4,68	RISK PRESENT

Figura 52 Resultado do Cálculo de VLI de acordo com o género

Posto isto, resta-nos analisar detalhadamente cada tarefa, os valores gerados e retirar as respetivas conclusões.

Reposição de Frutas & Legumes:

Tabela 2 Características da Reposição de Fruta e Legumes

Tarefa	Tipo de tarefa	Nº trabalhadores envolvidos	Duração	Massas/Nº de objetos
F&L	Variável	1	2 horas (paragens de 5 minutos entre troca de paletes)	APÊNDICE II



Figura 53 Reposição de uma paleta de Fruta e Legumes

Lifting Frequency = 3,39

Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação

Variáveis da Tarefa de Elevação	
Início da Elevação	Destino da Elevação
(H) 190cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 150cm (D) 60cm (A) 180°
(H) 190cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 120cm (D) 60cm (A) 180°
(H) 190cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 60cm (D) 70cm (A) 180°
(H) 190cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 60cm (D) 30cm (A) 180°
(H) 150cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 150cm (D) 60cm (A) 180°

(H) 150cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 120cm (D) 60cm (A) 180°
(H) 150cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 60cm (D) 70cm (A) 180°
(H) 150cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 60cm (D) 30cm (A) 180°
(H) 30cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 150cm (D) 60cm (A) 180°
(H) 30cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 120cm (D) 60cm (A) 180°
(H) 30cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 60cm (D) 70cm (A) 180°
(H) 30cm (D) 50cm (A) 0°	(H) 60cm (D) 30cm (A) 180°

Tabela 4 Resultado final do cálculo de VLI

Men VLI =	3,74	RISK PRESENT
Women VLI =	4,68	RISK PRESENT

Considerando sempre a pior situação, o valor de VLI (4,68), neste caso para as mulheres, encontra-se acima de 3.0 logo, concluímos que estamos perante uma situação de risco de nível muito alto. Segundo a Tabela A.2 – Interpretação do Índice de Elevação, presente na ISO 12295:2014, esta é uma tarefa absolutamente inadequada para a maioria da população trabalhadora. Netas circunstâncias, deve-se ter em atenção a formação e informação dos trabalhadores quanto aos riscos a que estão expostos e respetivas medidas que visem a redução dos riscos, mas mais importante ainda, deve-se redesenhar esta tarefa e o local de trabalho imediatamente.

Realização da 1º fornada da padaria & pastelaria:

Tabela 5 Características da realização da 1º fornada da padaria e pastelaria

Tarefa	Tipo de tarefa	Nº trabalhadores envolvidos	Duração	Massas/Nº de objetos
P&P	Variável	1	2 horas (paragens curtas, sempre que o trabalhador vai dentro da câmara de congelação recolher os produtos)	APÊNDICE II



Figura 54 Realização da 1º fornada da padaria e pastelaria

Lifting Frequency = 0,76

Tabela 6 Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação

Variáveis da Tarefa de Elevação	
Início da Elevação	Destino da Elevação
(H) 1,50 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,20	(H) 1,20

(D) 0,30 (A) 0°	(D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,90 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,60 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,30 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,20 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 1,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,50 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,50 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,90 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,50 (D) 0,30 (A) 180°

(H) 0,90 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,60 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,60 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,30 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,30 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 1,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,20 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,20 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,30 (A) 180°

Tabela 7 Resultado final do cálculo de VLI

Men VLI =	2,40	RISK PRESENT
Women VLI =	3,00	RISK PRESENT

Nesta tarefa o valor de VLI é menor (3,00), encaixa entre os valores “ < 2.0 e $\leq 3,0$ ”, logo, estamos perante um risco de alto nível. Nestes casos, uma parte crescente da população trabalhadora adulta pode estar exposta a um nível de risco significativo, sendo assim, é necessário redesenhar tarefas e locais de trabalho o mais rápido possível.

Reposição de Carnes & Peixes:

Tabela 8 Características da reposição de carnes e peixes

Tarefa	Tipo de tarefa	Nº trabalhadores envolvidos	Duração	Massas/Nº de objetos
C&P	Variável	1	2 horas (paragens curtas, sempre que o trabalhador vai buscar uma nova COMBI)	APÊNDICE II



Figura 55 Reposição de uma COMBI de carnes e peixes

Lifting Frequency = 1,43

Tabela 9 Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação

Variáveis da Tarefa de Elevação	
Início da Elevação	Destino da Elevação
(H) 1,70	(H) 0,50
(D) 0,30	(D) 0,30

(A) 0°	(A) 180°
(H) 1,70 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 0,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 0,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,40 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,40 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 0,50 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,70 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,70 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,70 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 0,70 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,70 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 0,70 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 0,40 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,70 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 0,40	(H) 0,70

(D) 0,70	(D) 0,70
(A) 0°	(A) 180°

Tabela 10 Resultado final do cálculo de VLI

Men VLI =	1,11	RISK PRESENT
Women VLI =	1,39	RISK PRESENT

Em relação à tarefa de reposição de carnes e peixes, o valor de VLI foi 1,39, este encontra-se entre os valores de “<1.0 e ≤ 2,0”, logo está presente o risco. Posto isto, chegou-se à conclusão de que uma parte da população trabalhadora adulta está exposta a um nível de risco moderado. É necessário redesenhar a tarefa e o local de trabalho de acordo com as prioridades.

Reposição de Congelados

Tabela 11 Características da reposição de congelados

Tarefa	Tipo de tarefa	Nº trabalhadores envolvidos	Duração	Massas/Nº de objetos
Congelados	Variável	1	32 minutos (sem paragens)	APÊNDICE II



Figura 56 Reposição de congelados

Lifting Frequency = 2,88

Tabela 12 Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação

Variáveis da Tarefa de Elevação	
Início da Elevação	Destino da Elevação
(H) 1,70 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,70 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,70 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 1,70 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,10 (D) 0,60 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 1,10 (D) 0,60 (A) 180°
(H) 0,40 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,50 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 0,40 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 0,50 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,70 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 0,50 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,70 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 0,50 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,20 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,70 (D) 0,70 (A) 180°

(H) 1,20 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 1,70 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 0,40 (D) 0,30 (A) 0°	(H) 1,10 (D) 0,60 (A) 180°
(H) 0,40 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 1,10 (D) 0,60 (A) 180°

Tabela 13 Resultado final do cálculo de VLI

Men VLI =	2,91	RISK PRESENT
Women VLI =	3,64	RISK PRESENT

Mais uma vez, estamos perante um valor de VLI elevado (3,64) que indica a presença de risco muito alto, isto é, completamente inadequado para a maioria da população trabalhadora, sendo importante que os trabalhadores tenham consciência dos riscos a que estão expostos e qual a melhor maneira para lidar com eles. Acrescenta-se ainda a necessidade de redesenhar a tarefa e local de trabalho urgentemente.

Reposição de Frescos:

Tabela 14 Características da reposição de frescos

Tarefa	Tipo de tarefa	Nº trabalhadores envolvidos	Duração	Massas/Nº de objetos
Frescos	Variável	2	39 minutos (sem paragens)	APÊNDICE II



Figura 57 Reposição de frescos

Lifting Frequency = 1,37

Tabela 15 Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação

Variáveis da Tarefa de Elevação	
Início da Elevação	Destino da Elevação
(H) 1,80 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 1,70 (D) 0,60 (A) 180°
(H) 1,50 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 1,20 (D) 0,60 (A) 180°
(H) 0,50 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 0,60 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,50 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 0,60 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,80 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 0,60 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,50	(H) 1,70

(D) 0,70 (A) 0°	(D) 0,60 (A) 180°
(H) 0,50 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 1,20 (D) 0,60 (A) 180°
(H) 1,80 (D) 0,70 (A) 0°	(H) 0,60 (D) 0,30 (A) 180°

Tabela 16 Resultado final do cálculo de VLI

Men VLI =	1,67	RISK PRESENT
Women VLI =	2,09	RISK PRESENT

Segue-se a próxima tarefa avaliada, neste caso, o valor de VLI foi 2,09 o que significa que está presente um risco de alto nível ($<2,0$ e $\leq 3,0$), logo, uma parte crescente da população trabalhadora adulta está exposta a um nível de risco significativo. A necessidade é redesenhar a tarefa e o local de trabalho o mais rápido possível.

Reposição DPH:

Tabela 17 Características da reposição de DPH

Tarefa	Tipo de tarefa	Nº trabalhadores envolvidos	Duração	Massas/Nº de objetos
DPH	Variável	1	42 minutos (sem paragens)	APÊNDICE II



Figura 58 Reposição de DPH

Lifting Frequency = 1,57

Tabela 18 Tabela 3 Variáveis analisadas em relação à localização vertical e distância horizontal da tarefa no início e no destino da elevação

Variáveis da Tarefa de Elevação	
Início da Elevação	Destino da Elevação
(H) 1,90 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 1,50 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,90 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,90 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 1,50 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 1,50 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 1,50 (D) 0,50	(H) 0,20 (D) 0,70

(A) 0°	(A) 180°
(H) 1,50 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,30 (A) 180°
(H) 0,30 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 1,50 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 0,30 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,70 (A) 180°
(H) 0,30 (D) 0,50 (A) 0°	(H) 0,20 (D) 0,30 (A) 180°

Tabela 19 Resultado final do cálculo de VLI

Men VLI =	2,19	RISK PRESENT
Women VLI =	2,74	RISK PRESENT

A última tarefa analisada, encontra-se tal como a anterior entre os valores “< 2,0 e ≤ 3,0”, o valor de VLI (2,74) representa a presença de risco muito elevado, isto é, uma grande parte dos trabalhadores estão expostos a um nível de risco significativo logo, é fundamental redesenhar a tarefa e o local de trabalho o mais rápido possível.

Apresentados e analisados todos os valores de VLI, concluiu-se que, esta atividade representa um risco elevado de desenvolvimento de LMERT devido aos fatores de risco presentes na movimentação manual de cargas. Entre os postos de trabalho analisados, percebeu-se que a tarefa onde o risco foi maior foi na reposição de frutas e legumes. Este valor surge devido ao elevado número de objetos manipulados durante a realização da tarefa, bem como o peso dos objetos que é em maior parte dos casos, superior à massa recomendada para as características individuais e do trabalho.

Esta avaliação permitiu verificar se o Índice de Elevação (LI) de cada tarefa era superior a 1, que é o mesmo que dizer que a massa limite estipulada pelo cálculo teria sido ultrapassada. O cálculo

e a comparação com o Índice de Elevação ainda podem considerar outras variantes mediante a tarefa desempenhada ser composta por várias tarefas. Sendo assim, considera-se uma alternativa de cálculo relativa ao índice de elevação Multitarefa (derivado da metodologia do guia NIOSH) (VLI ou CLI). Visto que, neste caso existem tarefas realizadas consecutivamente, em que há alternância de tarefas ao longo do dia, utilizou-se um novo indicador designado por Índice Sequencial de Elevação (SLI), calculado a partir dos LI das tarefas apresentadas anteriormente.

Para realizar este cálculo, foi necessário encontrar alguns valores, nomeadamente:

- A frequência de elevações por minuto (F), que resultou da média ponderada do número de elevações realizadas por minuto num turno de quatro horas;
- A massa de referência (mR) que consta na Tabela A.1 – Massa de referência, na ISO 12295:2014;
- A média ponderada da massa da carga transportada durante a execução da tarefa;
- A duração da tarefa;
- O multiplicador de frequência retirado da Tabela A.1 – Valores do multiplicador de frequência, da ISO 11228-1:2003;
- O índice de Elevação, apresentados anteriormente para cada tarefa;
- A duração total da realização das tarefas repetidas durante um turno;
- O multiplicador de frequência para a duração total das tarefas num turno;
- IE ponderado a 8h de trabalho;
- FT, que resulta da divisão da duração da tarefa por 8h de trabalho;
- Por último, a ordenação decrescente das tarefas por valores de LI máximo.

Tabela 20 Dados para o cálculo de SLI

Tarefas	F (elev/min)	mR (kg)	Massa da Carga (kg)	Duração (min)	fM i	LI ou CLI	Duração total no turno (min)	fM i total	LI máx	FT	Ordenar por Limax
A	3	20	8,4	A= 30	0,88	4,68	A+A+A= 120	0,55	5,76	0,25	1
B	1	20	6	B= 30	0,94	3,00	B+B+B= 90	0,75	4,18	0,25	4
C	2	20	3,6	C= 30	0,91	1,39	C+C+C= 90	0,65	3,37	0,25	5
D	3	20	6,6	D= 32	0,88	3,64	D+D+D= 96	0,55	4,46	0,2	2
E	3	25	6	E= 39	0,88	2,09	E+E+E= 117	0,55	2,89	0,24	6
F	2	25	10,9	F= 42	0,91	2,74	F+F= 84	0,65	4,28	0,18	3

A-Fruta; B-Pão; C-Carnes; D-Congelados; E-Frescos; F-DPH;

Preenchida a tabela, o próximo passo é a avaliação das tarefas de elevação manual e a sua respetiva duração durante um turno, neste caso, foi avaliado o turno da manhã pois é aquele onde está mais presente este tipo de tarefas, o turno é de 4 h de trabalho. Para fazer a avaliação, considerou-se uma sequência real das atividades de acordo com a alternância entre tarefas e respetivas pausas/quebras, as tabelas que se seguem representam as atividades realizadas no turno de três trabalhadores diferentes, logo, verifica-se uma variação nas tarefas realizadas por cada um. Apresentada a organização do turno de trabalho, reúnem-se todas as condições para a realização do cálculo de SLI para cada turno de trabalho.

Tabela 21 Organização do turno de trabalho nº1

F&L	Repouso	F&L	Repouso	F&L	Repouso	F&L	Repouso	Congelados	Repouso	Frescos	Repouso	Frescos
30	5	25	5	25	5	25	5	32	5	39	5	39

A+A+A+A+D+E+E

$$SLI = 4,68 + (5,76 - 4,68) * (5,76 * 0,25 + 4,46 * 0,2 + 2,89 * 0,24) / 5,76$$

$$SLI = 5,25$$

Tabela 22 Organização do turno de trabalho nº2

Padaria	Repouso	Padaria	Repouso	Padaria	Repouso	Padaria	Repouso	Congelados	Repouso	Frescos	Repouso	DPH
30	5	30	5	30	5	30	5	32	5	39	5	42

B+B+B+B+D+E+F

$$SLI = 3,00 + (4,18 - 3,00) * (4,18 * 0,25 + 4,46 * 0,2 + 2,89 * 0,24 + 4,28 * 0,18) / 4,18$$

$$SLI = 3,1$$

Tabela 23 Organização do turno de trabalho nº3

Carnes	Repouso	Carnes	Repouso	Carnes	Repouso	Carnes	Repouso	Congelados	Repouso	DPH	Repouso	Frescos
25	5	25	5	25	5	25	5	32	5	42	5	39

C+C+C+C+D+F+E

$$SLI = 1,39 + (3,37 - 1,39) * (3,37 * 0,25 + 4,46 * 0,2 + 4,28 * 0,18 + 2,89 * 0,24) / 3,37$$

$$SLI = 2,45$$

Como seria de esperar, entre os turnos apresentados, é o primeiro turno de trabalho o que representa maior risco para o trabalhador ($SLI = 5,25$), isto porque, este engloba as duas principais tarefas que, segundo o cálculo de VLI, envolvem com mais frequência a elevação manual de

cargas, a reposição de frutas e legumes, e a reposição de congelados. Posto isto, devem ser encontradas medidas que visem a diminuição da exposição do trabalhador ao risco.

6.3 Cálculo do PMV

Ole Fanger (1970) desenvolveu um método que tem por base a determinação do índice PMV (*Predicted Mean Vote*), partindo de uma equação de balanço térmico para o corpo humano. Este índice corresponde a uma previsão da votação de um determinado número de pessoas relativamente a um dado ambiente térmico. Segundo Fanger, a sensação de neutralidade térmica é a condição na qual a pessoa não deseja nem mais calor nem mais frio em relação ao ambiente térmico em que se encontra. Esta parte da noção de balanço térmico, aonde a energia produzida deve ser igual à energia perdida.

Para medir as condições de ambiente térmico utilizou-se uma estação microclimática, apresentada já neste trabalho. Os valores destas medições encontram-se nos APÊNDICES VI-X. O equipamento encontra-se de acordo com as exigências normativas, é calibrado anualmente de acordo com as especificações do fabricante, num laboratório acreditado.

Posto isto, para calcular o balanço térmico foram necessários os seguintes fatores, a velocidade do ar, a temperatura radiante média, a humidade relativa, a temperatura ambiente, a resistência do vestuário, o metabolismo e o trabalho exterior. Se o resultado final for maior que zero, é porque o corpo está a aquecer, se for menor que zero é porque o corpo está a arrefecer, se pelo contrário, o valor é nulo, então existe equilíbrio.

A norma ISO 7726:1998 prevê limites entre os quais devem estar contidas as grandezas intervenientes nesta avaliação. A tabela que se segue resume os limites impostos para as quatro grandezas referidas.

Tabela 24 Limites impostos para as variáveis Ta, Tr, Pa e Va

Quantidade	Símbolo	Intervalo de valores
Temperatura do ar	Ta	10°C a 40°C
Temperatura média radiante	Tr	10°C a 40°C
Humidade relativa	Pa	500Pa a 3000Pa
Velocidade do ar	Va	0,05m/s a 1m/s

O nível de atividade física, M , está também relacionado com o metabolismo de cada indivíduo. A quantidade de energia libertada graças ao metabolismo depende da quantidade de atividade muscular. O nosso metabolismo atinge o seu valor mínimo quando dormimos, e chega ao valor máximo quando praticamos atividades desportivas exigentes. Pode ser medido em Met ($1\text{Met}=58,15\text{W/m}^2$ de superfície corporal). Estima-se que o nível de atividade física de um indivíduo, no seu dia-a-dia, se encontre entre os $0,8\text{Met}$ e os 4Met , ou seja, entre os 46W/m^2 e os 232W/m^2 .

Tabela 25 Nível metabólico associado a cada tipo de atividade física

Actividade	Nível metabólico	
	Met	W/m^2
Deitado	0,8	46,52
Sentado, a descansar	1	58,15
Sentado, actividade sedentária	1,2	69,78
Condução de veículo	1,4	81,41
Actividade leve em pé	1,6	93,04
Caminhada lenta, 2Km/h	1,9	110,49
Trabalho doméstico	2,5	145,38
Caminhada rápida, 5Km/h	3,4	197,71
Agricultor com enxada	6,5	377,98
Lenhador com machado	8,6	500,09
Corrida, 15Km/h	9,5	552,43

Quanto ao nível de isolamento do vestuário, I_{cl} , mede-se em Clo ou $\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$, sendo que $1\text{Clo}=0,155\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$. Esta grandeza varia entre os 0Clo e os 2Clo , ou seja, entre $0\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ e $0,310\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$. A determinação de I_{cl} foi feita através de medições em manequins aquecidos que se encontram em tabelas na norma ISO 7730:2005.

Tabela 26 Nível de isolamento do vestuário

Vestuário	Nível de isolamento do vestuário	
	Clo	M ² °C/W
Casaco	0,35	0,054
Sobretudo	0,70	0,109
Calças	0,25	0,039
Saia	0,18	0,028
Mini-saia	0,10	0,016
Camisa	0,25	0,039
Sapatos leves	0,02	0,003
Botas	0,10	0,016

Conhecendo as peças de roupa associadas a um indivíduo, e os valores de isolamento de cada peça, o nível de isolamento total do vestuário calcula-se somando estes últimos valores. Além de agir como isolamento contra a transferência de calor, a roupa influencia a perda de calor por evaporação. A força deste efeito depende da natureza da roupa e da sua permeabilidade à humidade.

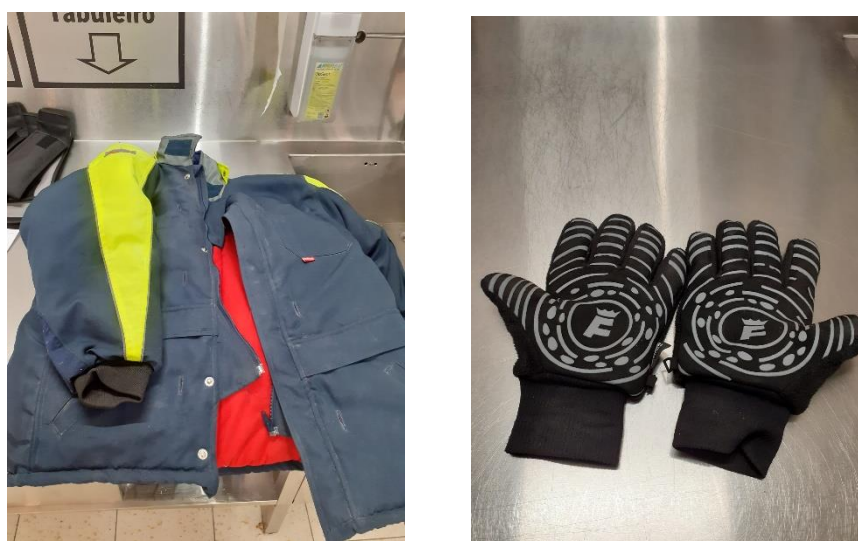


Figura 59 EPI's utilizados na TIKO

Conhecidos todos os valores necessários para a realização do cálculo, foram inseridos numa plataforma digital (<https://comfort.cbe.berkeley.edu/En>) que realiza o cálculo de forma automático sendo necessário apenas introduzir o valor correspondente a cada variável. Para cada tarefa foram utilizados valores diferentes, estes estão visíveis nas imagens que se encontram nos APÊNDICES XI-XV. É importante referir que, para a realização destes cálculos, foi necessário realizar a conversão dos valores, nomeadamente dos valores que se encontravam em w.m-2, logo para met.

Analisados os resultados, foram reconhecidas três tarefas que não se encontram dentro da zona de conforto, sendo que duas delas representam situações críticas. A situação mais preocupante é a que envolve o trabalho na MOPRO, o valor de PMV foi de 2,45, sensação de frio, logo estamos perante uma situação muito crítica, a razão deste valor deve-se à exposição constante a temperatura negativa, mas sobretudo, à velocidade do ar elevado devido à presença de um sistema de refrigeração com ventoinhas. A outra tarefa que também representa um risco para o trabalhador é a reposição de frescos, tal como na tarefa anterior, este valor devesse aos mesmo motivos, ligeiramente mais baixos, devido ao fato de este ser um local amplo, ao contrário do anterior que era um local pequeno e fechado.

Estas duas situações representam bem como é que as variáveis podem influenciar nos resultados obtidos, por exemplo, o trabalho realizado dentro da TIKO, à primeira vista seria o que supostamente apresentaria piores condições devido ao fato de ser uma câmara de congelação onde as temperaturas rodam o 24°C negativos, contudo, por ser uma câmara de maiores dimensões, pelo posicionamento dos sistemas de refrigeração, que se encontram mais distantes do trabalhador, apresenta valores melhores comparados com a primeira tarefa abordada, que embora tenha valores de temperatura mais favoráveis, possui outras características que fazem dela um local de trabalho inseguro.

6.4 Cálculo do IREQ

O IREQ (Isolamento Térmico do Vestuário Requerido) é o isolamento resultante da roupa necessária nas condições ambientais reais para manter o corpo num estado de equilíbrio térmico. As expressões de cálculo utilizadas para a determinação do índice do IREQ, encontram-se na norma ISO 11079:2007. Na figura que se segue, está representado um esquema alusivo ao procedimento de avaliação de ambientes térmicos frios propostos pela norma, seguindo-se a apresentação das equações usadas na determinação deste índice.

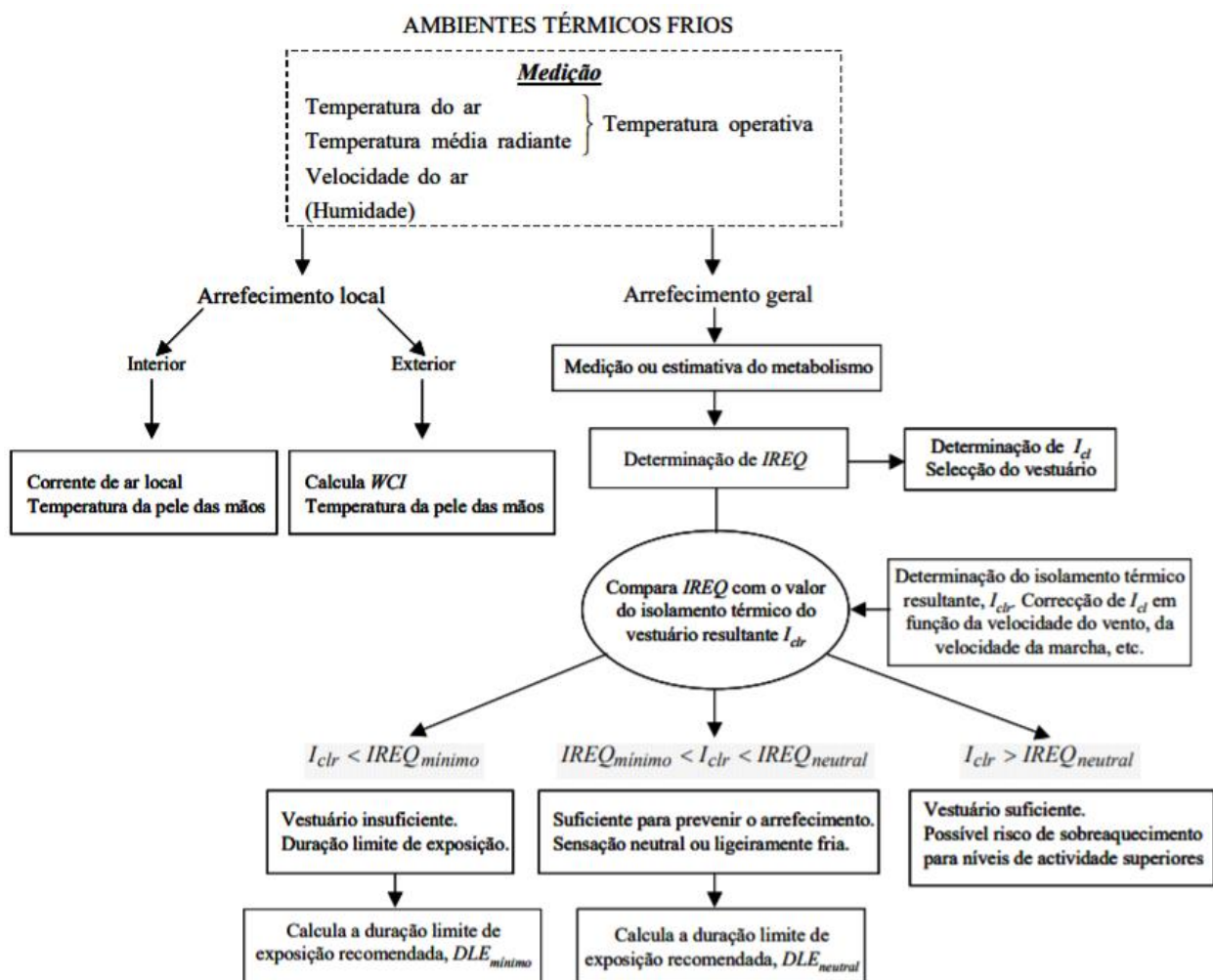


Figura 60 procedimento de avaliação de ambientes térmicos frios propostos pela norma ISO 11079:2007

O índice IREQ especifica o isolamento térmico do vestuário requerido para a manutenção do balanço térmico através de um modelo baseado na equação do balanço térmico global do corpo humano, tal como já referido anteriormente no cálculo do PMV. A expressão é definida por $(M-W)=(K+C+R+E)+(C_{res}+E_{res})+S$, onde M representa o metabolismo energético, W o trabalho mecânico externo, K, C, R, E, C_{res} e E_{res} , as perdas de calor por condução, convecção, radiação, perspiração e sudção, sensível e latente por respiração, respetivamente. Quanto ao valor de S, representa a carga térmica no corpo. As expressões de cálculo para cada fator apresentado encontram-se na norma ISO 8996:2004.

Conhecidas as expressões de cálculo utilizadas para a determinação do índice do IREQ, avançamos para a realização do cálculo, contudo, é necessário antes realizar determinados procedimentos de avaliação de ambientes frios, encontrar os seguintes valores:

- Medição dos parâmetros ambientais: temperatura ambiente, temperatura radiante, humidade relativa e velocidade do ar. Estes parâmetros foram medidos através de uma estação microclimática, já referida anteriormente;
- Determinação da taxa de calor metabólico;
- Cálculo do isolamento térmico requerido, IREQ;
- Determinação do isolamento básico do vestuário, *Icl*;
- Avaliação das condições de balanço térmico, tendo em vista a comparação do IREQ calculado e do isolamento das vestimentas resultante, *Iclr*;
- Determinação do tempo de exposição máximo, DLE, e do tempo de recuperação mínimo, TR.

Recolhidas todas estas informações, antes de avançarmos para o cálculo do IREQ na plataforma (http://www.eat.lth.se/fileadmin/eat/Termisk_miljoe/IREQ2009ver4_2.html), foi necessário realizar alguns cálculos para serem encontrados os valores que iriam ser inseridos no cálculo. Sendo assim, foram calculadas as médias ponderadas de todos os valores recolhidos nas medições de ambiente térmico, através de fórmulas matemáticas do Excel. (referir apêndices)

Para além destes valores, a plataforma necessita que sejam introduzidos outros valores que nem sempre eram conhecidos, sempre que isto aconteceu, foram considerados os valores mínimos estabelecidos pela legislação. Foram consultados os valores das taxas metabólicas para o ambiente térmico frio, presentes na Tabela C.1 – Classificação da taxa metabólica para diferentes tipos de atividades, da ISO 8996:2004. Foram encontrados os valores básicos de Isolamento de conjuntos de roupas selecionados com base na norma ISO 9920:2007 e na ISO 11079:2007. E por fim, procedeu-se à consulta dos valores de *Walking Speed* presentes também na ISO 11079:2007.

Tendo em consideração que o cálculo IREQ resulta de duas variáveis, IREQ_min e IREQ_neutro, esses resultados avaliam a disfunção fisiológica e determinam uma faixa de valores de isolamentos admissíveis do EPI, em relação à temperatura e humidade média da pele e a mudança no conteúdo de calor do corpo.

- **IREQ_{min}:** define o isolamento térmico do vestuário requerido para a manutenção do equilíbrio térmico do ser humano a uma temperatura média cutânea de 30°C. É caracterizado por uma vasoconstrição periférica e pela ausência de regulação por transpiração ($w = 0,06$), coincidindo com uma sensação subjetiva de “ligeiramente frio” (ISO 11079:2007). Determina o maior valor admissível facilmente tolerado durante exposições prolongadas para o arrefecimento do corpo.

- **IREQ_{neutro}**: explica o isolamento térmico do vestuário requerido para a manutenção do equilíbrio térmico do ser humano a um nível normal da temperatura média do corpo. Este nível refere-se a um arrefecimento nulo ou mínimo do corpo humano, sendo caracterizado por um estado de neutralidade térmica, onde o sujeito apresenta-se satisfeito com o ambiente (ISO 11079:2007).

Posto isto, o intervalo entre o *IREQ_{min}* e *IREQ_{neutro}*, representa as condições do vestuário e o seu contributo para o arrefecimento do corpo, sendo que, roupas com isolamento inferiores ao *IREQ_{min}*, estão sujeitas ao risco de arrefecimento do corpo, resultando em alterações fisiológicas no organismo, enquanto que, valores superiores ao *IREQ_{neutro}*, poderão levar a um superaquecimento.

Sendo assim, a interpretação deve ser feita da seguinte forma:

- ***I_{clr}* < IREQ_{min}** – O conjunto de roupas nesta situação não proporciona o isolamento adequado para prevenir o arrefecimento do corpo. Existe um sério risco de hipotermia com a exposição continua.
- ***IREQ_{min}* ≤ *I_{clr}* ≤ IREQ_{neutro}** – O conjunto de vestuário selecionado proporciona um isolamento suficiente, a sensação térmica subjetiva pode ser classificada como ligeiramente fria ou neutra.
- ***I_{clr}* > IREQ_{neutro}** – Isolamento superior ao necessário. O excesso de isolamento pode aumentar o risco de sobreaquecimento, transpiração excessiva e absorção pelo vestuário do vapor de água. Nestas condições pode haver um aumento do risco de aparecimento de hipotermia progressiva.

Concluindo, o cálculo do índice do IREQ forneceu os seguintes:

Tabela 27 Resultados dos cálculos do índice do IREQ

Tarefa	Insulation Required (IREQ _{mínimo} to IREQ _{neutro})	Required basic clothing insulation (LCL _{mínimo} to LCL _{neutro})	Duration limited exposure (DLIM _{mínimo} to DLIM _{neutro})
TIKO	IREQ 1 to 1.3 clo	1.1 lcl to 1.4 clo	0.1 Dlim to 0.1 hours
Armazém	IREQ 0.3 to 0.6 clo	0.3 lcl to 0.6 clo	>8 Dlim to 4.2 hours
Caixa	IREQ 1 to 1.3 clo	1.1 lcl to 1.5 clo	0.9 Dlim to 0.5 hours
MOPRO	IREQ 1 to 1.3 clo	1.5 lcl to 2 clo	0.5 Dlim to 0.3 hours

Frescos	IREQ 2 to 2.3 clo	4.4 lcl to 5.3 clo	0.2 Dlim to 0.1 hours
---------	-------------------	--------------------	-----------------------

Analisando estes resultados, podemos verificar que de fato a exposição a temperaturas negativas representa um desconforto para o trabalhador mesmo estando este a utilizando EPI adequado, isto porque, as duas tarefas que envolvem a exposição a temperaturas negativas, o trabalho na TIKO e a reposição de frescos, são as que representam valores mais críticas e às quais são recomendados tempos de exposição mais curtos.

7 DISCUSSÃO

A avaliação ergonómica deste setor englobou vários aspetos que originaram a aplicação de várias metodologias, visto que, nesta atividade verificamos uma presença elevada de muitos fatores de risco que podem ser umas das principais causas do desenvolvimento ou agravamento de LMERT.

Para ser mais explícito, podemos apresentar esta avaliação dividida em diferentes análises. Isto é, no mesmo posto de trabalho, com os mesmos trabalhadores e as mesmas condições, foram analisadas as principais causas e respetivas consequências das LMERT, a movimentação manual de cargas e a exposição a ambiente frio. Todos estes fatores encontram-se relacionados, contudo, foram realizadas avaliações específicas para cada um. Começando pelas LMERT, que são o problema que levou à realização deste trabalho, estas resultam da exposição a vários fatores de risco presentes nos locais de trabalho, que, quando presentes em simultâneo, podem representar um elevado risco para o trabalhador.

A primeira metodologia utilizada foi a Lista de Verificação para identificar problemas relacionados com a exposição ao frio em ambiente de trabalho, fornecida pela ISO 15743:2008. Apesar deste método recolher informações sobre determinadas variáveis de ambiente frio e dos EPI's utilizados, faz uma recolha muito seletiva, que não permite perceber outras informações que seriam úteis para compreender realmente quais os problemas que existem naquela tarefa. Por exemplo, as respostas às questões estão pré-estabelecidas, sendo que, muitas das vezes, só é possível perceber se determinada condição está presente ou não. Seria mais benéfico, se fosse possível o trabalhador apresentar informações adicionais, que realmente caracterizassem aquela condição.

O mesmo não acontece com a aplicação das Checklist, esta é de fato uma boa ferramenta para descrever e analisar detalhadamente o posto de trabalho, o trabalhador e a tarefa que este realiza. O fato de efetuar questões dirigidas a determinada condição de trabalho, permite, no final da avaliação perceber quais as tarefas que representam maior risco para o trabalhador, em que situações específicas e quais os trabalhadores mais vulneráveis a esta exposição.

Neste caso, devido ao tempo e à extensão do trabalho, optou-se por selecionar apenas uma tarefa, selecionou-se a tarefa que representava maior risco para a saúde e segurança do trabalhador, contudo, isto só foi possível, devido ao detalhe e à associação de determinadas condições a cada tarefa. A tarefa selecionada foi a elevação e transporte manual de cargas, visto que, em todas as tarefas esta componente está presente e é uma das principais queixas dos trabalhadores. Posto isto, prosseguiu-se para uma análise mais detalhada da MMC. Primeiramente, foi distribuído um questionário pelos trabalhadores, o Questionário Nórdico Músculo-Esquelético, que foca a sua atenção na presença de problemas, como dor, desconforto, ou dormência em várias regiões do corpo, de forma a perceber quais as zonas mais afetadas pela exposição a determinados fatores de risco. Embora este questionário esteja bem estruturado, pois faz a comparação do surgimento destes problemas no tempo, pela observação e pelos comentários recebidos pelos trabalhadores durante a execução deste trabalho, os resultados não foram os esperados. As principais queixas recebidas por parte dos trabalhadores focavam-se nos problemas músculo-esqueléticos devido à MMC, às cargas movimentadas, aos movimentos repetitivos, às posturas, entre outros, com os resultados deste questionário, isto não se verificou, o número de trabalhadores que afirmaram teres problemas nas várias regiões do corpo questionadas foi muito menor, logo, penso que o resultados não foi representativo daquilo que foi observado em contexto real. Para sustentar esta opinião, podemos fazer referência aos resultados obtidos através dos cálculos do índice de elevação, que mostraram que de facto existem problemas nestes postos de trabalho. O cálculo de VLI e de SLI foram o método que melhor representou os riscos presentes nesta atividade pois analisou detalhadamente cada tarefa, as condições em que são realizadas e qual o impacto que, o conjunto de várias tarefas realizadas no turno de trabalho, podem ter na saúde e segurança dos trabalhadores.

Para agravar a situação, quando combinada a MMC com a exposição ao frio, o risco associado ainda é maior. Posto isto, foi também avaliado o ambiente térmico a que os trabalhadores estão expostos. Foi aplicado um questionário, o Questionário de Saúde no Trabalho em Ambiente Frio, que ao contrário do anterior, representou de forma mais correta as queixas dos trabalhadores e a situação real da exposição. Para complementar esta avaliação, através de uma estação microclimática foram realizadas medições de ambiente térmico em todos os postos de trabalho, de forma a percebermos o tipo de ambiente a que os trabalhadores estão expostos, as variações entre temperaturas e principalmente, quais os locais de trabalho que, a nível de ambiente térmico, representam maior risco para a saúde e segurança dos trabalhadores. A análise destas medições foi realizada através do cálculo do IREQ e PMV, que vieram demonstrar, que a zona de trabalho onde a temperatura era mais extrema, nomeadamente, na câmara de congelação, não é a zona mais

crítica da loja, isto porque existem outras variáveis, que influenciam os resultados e que muitas vezes não lhes são atribuídas o respetivo valor.

8 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

8.1 Conclusões

O presente estudo, pretendeu identificar a prevalência de LME e verificar a existência, ou não, de uma relação evidente entre as LME e o setor do retalho. Para isso, considerou a aplicação de diferentes metodologias de avaliações do posto de trabalho que permitiram efetivamente, neste caso, comprovar a relação das LME ao trabalho.

Enquadrado num projeto de investigação, o presente estudo serviu-se da aplicação de várias ferramentas para alcançar os objetivos que se propunha, incluindo numa primeira fase a análise detalhada da atividade o que permitiu identificar quais as variáveis que iriam ser estudadas e selecionar as ferramentas mais adequadas.

As utilizações destas ferramentas foram úteis no sentido que deram a conhecer determinados fatores de risco, característicos deste tipo de atividade, que deveriam ser analisados detalhadamente. Assim aconteceu, decidi complementar o meu estudo com a avaliação de dois fatores específicos, neste caso, a MMC e a exposição a ambiente frio e perceber de que forma são responsáveis pelo agravamento das LMERT.

Os resultados obtidos demonstraram que entre os vários fatores de risco presentes nesta atividade, é a elevação e transporte manual de cargas a que está presente em todas as tarefas e que representa mais queixas por partes dos trabalhadores a nível de lesões na lombar, que são o tipo de lesão que melhor representa este setor de atividade.

Esta é uma atividade que envolve um conjunto de tarefas que exigem elevados esforços físicos e, consequentemente, colocam os trabalhadores expostos a diversos riscos. É importante salientar que, maioria destes trabalhadores, como observamos nos dados recolhidos através dos questionários, trabalham em part-time, contudo, conciliam esta atividade com outras, isto é, por norma, trabalham em dois locais de forma repartida. Se tivermos em atenção o fato de esta ser uma atividade penosa a nível da exigência física e a da probabilidade de desenvolver uma lesão, imaginemos, quando conjugada com outras atividades, que tal como esta, também têm os seus fatores de risco associados.

Para agravar ainda mais a situação, existem vários fatores que estão na origem das LMERT e que não podem ser controlados pela organização, por exemplo, os fatores individuais. São importantes, na medida em que, fazem do trabalhador, por vezes, uma pessoa com maior tendência a desenvolver lesão, devido a fatores como, a idade, o género, a condição física, a condição de saúde, entre outros.

Sendo assim, existe uma elevada necessidade de implementar medidas de prevenção que visem reduzir ou eliminar o desenvolvimento de LMERT e consequentemente os custos associados. Alguns dos exemplos que foram apresentados ao longo do trabalho e que, de certa forma são de aplicação mais simples, abrangem modificações a nível da tarefa, do local de trabalho e da organização do trabalho. Com por exemplo:

- Implementar uma maior rotatividade dos trabalhadores entre tarefas;
- Implementar mais períodos de repouso de acordo com a duração da tarefa executada;
- Distribuir o peso das caixas, de forma a que os trabalhadores movimentem caixas com menores pesos;

Outra medida que também pode ser implementada, mas que, de certa forma representa um custo mais elevado para a empresa, é por exemplo, a alteração das alturas das prateleiras e a profundidade a que têm de ser colocados os objetos.

Como estas, existem muitas outras medidas que podem ser implementadas, contudo, por vezes não são adotadas devido aos custos que representam para a empresa. Mais uma vez, a importância de fazer alterações urgentes a estes postos de trabalho, pois de facto, estamos perante uma atividade que pode, com o passar do tempo, originar lesões graves e comprometer a saúde e segurança das pessoas que aqui trabalham.

As LME representam uma tendência atual no contexto dos sistemas produtivos. Uma vez que os resultados apontam para uma primazia dos fatores organizacionais, estes deverão ser cuidadosamente tratados. Devem, por isso, ser utilizados na definição de estratégias de prevenção da ocorrência de LME na população trabalhadora. Poderá, por esta razão ser interessante o acompanhamento das situações diagnosticadas, por forma a verificar tendências na evolução das lesões.

No âmbito da investigação, prevê-se que devam ser ampliados os estudos, no sentido de compreender melhor as relações entre as diversas variáveis abordadas neste estudo. Realizar o mesmo tipo de estudo noutros supermercados, para comparação de resultados, visto que esta empresa apresenta uma organização do trabalho bastante distintas de outras no mesmo setor. Realizar estudos longitudinais que avaliem a evolução da relação entre a idade e a capacidade de

trabalho, e entre sintomatologia músculo-esquelética e a capacidade de trabalho. Aprofundar o conhecimento sobre a percepção do risco de desenvolvimento LMELT e verificar se existem diferenças entre a situação real e a percepção dos profissionais, bem como, o conhecimento da relação entre a capacidade para o trabalho e os fatores de risco presentes no contexto de trabalho.

9 BIBLIOGRAFIA

Afonso, F. (2008). Capítulo 1 - O que é engenharia de produção? Introdução à Engenharia De Produção (pp. 1-10). Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda.

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2000). Lesões por esforços repetitivos nos Estados-Membros da UE: Síntese de um relatório da Agência. Obtido em <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/6>.

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2007). Introdução às lesões musculoesqueléticas. Facts. Bélgica. ISSN 1621-2166.

Almeida, L. (2011). Avaliação de riscos ocupacionais numa empresa do setor de panificação e pastelaria. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa.

Areosa, J. (2012). A importância das perceções de riscos dos trabalhadores, *Internacional Journal on Working Conditions*. Consultado em 15 abril 2013 em http://ricot.com.pt/artigos/1/J.Areosa_pp.54.64.pdf;

Arezes, P. (2009). Ergonomia e Saúde Ocupacional. Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacional. Porto.

Barreiros, M.L. (2009). Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho, Verlag Dashöfer, Quadritopico Lda, Caxias. Consultado em 31 de janeiro de 2013 em <http://www.hst.pt/?s=modulos&v=capitulo&c=19601>;

Buckle, P., & Devereux, J. (1999). Work- Related Neck and Upper Limb. European Agency for Safety and Health at Work.

Buckle, Peter, & Devereux, J. (2002). The Nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, 33, 207-217.

CABRAL, F. et al. (2009). Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho. 34.0 Edição. Lisboa. Verlag Dashöfer Edições Profissionais Lda.;

Comissão Europeia, (1996), “Guia para a Avaliação de Riscos no Local de Trabalho”, Direcção Geral do Emprego, Relações Industriais e Assuntos Sociais, Direcção “Saúde Pública e Segurança no Trabalho, Luxemburgo.

Direcção-Geral de Saúde (2013). Programa Nacional de Saúde Ocupacional (PNSOC) – 2º Ciclo 2013/2017. Lisboa: DGS.

EASHW. (2007). Introdução às lesões músculoesqueléticas. Facts, 71.

Freitas, L.C. (2008). Manual de Segurança e Saúde do Trabalho. Edtion ed. Lisboa: Edições Sílabo. ISBN 978-972-618-512-3. Freitas, L. C. (2011). Segurança e saúde do trabalho (2ª ed.).

FREITAS, L.C. (2008), Segurança e saúde do trabalho, Lisboa, 1.ª Edição, Edições Sílabo, Lda;

Freitas, L.C. (2016). Segurança e saúde do trabalho. 3.ª Edição. Lisboa: Edições Sílabo, Lda.

Grandjean, E. (1998). Manual de Ergonomia - Adaptando o Trabalho ao Homem (4ª ed.). Porto Alegre: Artes Médicas.

IEA. (2018). "Definition and Domains of Ergonomics" Obtido de IEA: <http://www.iea.cc/whats/index.html>

INE. (2007). *Classificação Portuguesa das Actividades Económicas Rev.3*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P.

ISO 7726: 1998, “Ergonomics of the thermal environment – Instruments for measuring physical quantities”, International Standard, Second Edition, International Organization for Standardization (ISO), Genève, Switzerland.

ISO 7730: 2005, “Moderate Thermal Environment – Determination of the PMV and PPD Indices and Specification of he Conditions for Thermal Comfort”, International Standard, Third Edition, International Organization for Standardization (ISO), Genève, Switzerland.

ISO 8996: 2004. “Ergonomics – Determination of the metabolic heat production”, International Standard, Second Edition, International Organization for Standardization (ISO), Genève, Switzerland.

ISO 9886: 2004, “Evaluation of thermal strain by physiological measurements”, International Standard, Second Edition, International Organization for Standardization (ISO), Genève, Switzerland.

ISO 9886: 2004, “Evaluation of thermal strain by physiologic al measurements”, International Standard, Second Edition, International Organization for Standardization (ISO), Genève, Switzerland.

ISO 9886: 2004. “Evaluation of thermal strain by physiological measurements”, International Standard, Second Edition, International Organization for Standardization (ISO), Genève, Switzerland.

ISO 9920: 2007, “Ergonomics of the Thermal Environment - Estimation of the Thermal Insulation and Evaporative Resistance of a Clothing Ensemble”, International Standard, Second Edition, International Organization for Standardization (ISO), Genève, Switzerland.

ISO/TR 11079:2007, “Evaluation of Cold Environments – Determination of Required Clothing Insulation (IREQ)”, Technical Report, First Edition, International Organization for Standardization (ISO), Genève, Switzerland.

ISO 11399:1995, “Ergonomics of the thermal environment – Principles and application of relevant International Standards”, International Standard, First Edition, International Organization for Standardization (ISO), Genève, Switzerland.

ISO 13732-3: 2005. “Ergonomics of the thermal environment -- Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces -- Part 3: Cold surfaces”, International Standard, First Edition, International Organization for Standardization (ISO), Genève, Switzerland. Normas de Apoio

Junqueira, A. (2009). Identificação dos factores de risco determinantes da prevalência de lesões músculo-esqueléticas nos membros superiores e coluna vertebral. Tese de mestrado. Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa.

Kumar, S., Lechelt, E. C., Narayan, Y., & Chouinard, K. (2001). Metabolic cost and subjective assessment of palletizing and subsequent recovery. *Ergonomics*. <http://doi.org/10.1080/001401300404661>

Lopes, M., Uva, A., & Serranheira, F. (2008). Lesões músculo-esqueléticas e trabalho - alguns métodos de avaliação do risco. *Sociedade Portuguesa de Medicina Do Trabalho*, 1–179.

NIOSH. (2007). Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling. In Vol. Publication No. 2007-131. N. I. f. O. S. a. H.-P. Dissemination (Ed.).

Nunes, Isabel. (2005). Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho. In V. Dashöfer (Ed.), *Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho* (Vol. Ergonomia do Trabalho).

Serranheira, F., Cotrim, T., Rodrigues, V., Nunes, C. & Sousa-Uva, A. (2012). Lesões Músculo-esqueléticas Ligadas ao Trabalho em Enfermeiros Portugueses «Ossos de Ofício» ou Doenças Relacionadas com o Trabalho? *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 30(2), pp.193-203.

Serranheira, F., Lopes, F., & Uva, A. S. (2005). Lesões Musculosqueléticas (LME) e Trabalho: Uma associação muito frequente. *Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho*.

Serranheira, F. (2007). Lesões Músculo-esqueléticas Ligadas ao Trabalho: que métodos de avaliação do risco. (Tese de Doutoramento em Saúde Pública na especialidade de Saúde Ocupacional), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Serranheira F., & Uva, A. (2009) Avaliação do risco de lesões músculo-esqueléticas: será que estamos a avaliar o que queremos avaliar? Saúde & Trabalho.;7:69-88.

Smith, D. R., & Leggat, P. A. (2006). Musculoskeletal disorders self - reported by dentists in Queensland , Australia. Australian Dental Journal, (October 2015), 324–327. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2006.tb00451.x>.

Uva, A. S., Carnide, F., Serranheira, F., Miranda, L. C., & Lopes, M. F. (2008). Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho - Guia de Orientação para a Prevenção (Ministério da Saúde ed.). Lisboa: Gráfica Maiadouro, S.A.

Westgaard, R., & Winkel, J. (1997). Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: A critical review. International Journal of Industrial Ergonomics, 463-500, volume 20

Wicker, S., & Rabenau, H. F. (2010). Occupational exposures to bloodborne viruses among German dental

Yeng, L. T., Teixeira, M. J., Romano, M. A., Picarelli, H., Settini, M. M., & Greve, J. M. D. A. (2001). Cumulative trauma disorders. Rev. Med, 80.

APÊNDICE I – Tempos de Referência para a execução de cada tarefa

Tempos de Referência AF 20-21			
Reposição		Encomenda	
Paletes			
Fruta & Legumes Flores & Plantas	17 min	Fruta & Legumes	14 min
Frescos	39 min	Carnes & Peixes	10 min
Sortido Retalho	42 min	Pão Quente	10 min
Carnes & Peixes	17 min	Sortigo Geral	63 min
Congelados	32 min	Congelados	15 min
Paletes Inteiras (EP e DD)	19 min	Frescos	18 min

APÊNDICE II – Caracterização dos produtos movimentados em cada tarefa relativamente ao seu peso e quantidade

Artigo	Peso (kg)	caixa	Quantidade	Carga movimentada (kg)	total
BAGEL	1,000		1	1,000	
ARGOLA MARSHMALLOW	1,940		1	1,940	
BEZEL	0,110		1	0,110	
ARGOLAS PACK 4	1,580		8	12,640	
BOLA DE BERLIM COM CREME	2,880		6	17,280	
BAGUETE	9,000		20 (P)	180,000	
ARGOLAS COM COBERTURA	1,870		10	18,700	
ARGOLAS	1,870		10	18,700	
BROA DE MILHO DOCE	18,270		20 (P)	365,400	
CARCAÇA	6,500		6	39,000	
BAGUETE DE ALHO E ERVAS	10,500		2	21,000	
CROISSANT BRIOCHE	2,210		6	13,260	
PÃO BIJOU	3,100		20 (P)	62,000	
BOLA DE MISTURA	7,000		20 (P)	140,000	
PÃO MISTURA RÚSTICO	7,000		4	28,000	
CROISSANT COM CHOCOLATE	5,400		4	21,600	
NAPOLITANAS DE CHOCOLATE	5,400		3	16,200	
DELÍCIA COM PEDAÇOS DE MAÇÃ	5,300		4	21,200	
EMPADA DE FRANGO	4,500		4	18,000	
PÃO MISTURA CEREAIS	6,000		2	12,000	
PASTEL DE NATA	1,500		6	9,000	

CACETINHO INTEGRAL	8,000	6	48,000
FOLHADO MISTO	13,400	4	53,600
BOLA MISTURA BAVIERA	8,000	10	80,000
FOLHADO MISTO COM CARNE	6,228	6	37,368
PÃO TRIGO DA AVÓ	7,500	20 (P)	150,000
BAGUETE RÚSTICA	7,000	20 (P)	150,000
FOLHADO COM RECHEIO PIZZA	7,200	4	28,800
TRANÇA COM NOZ PECÃ	7,000	2	14,000
PÃO MISTURA COM SEMENTES	6,300	4	25,200
PALMIER GRANDE	7,560	4	30,240
CROISSANT DE MANTEIGA	3,500	8	28,000
PÃO DE ESPELTA C/SEMENTES GIRASSOL	2,300	2	4,600
PÃO RÚSTICO COM MASSA MÃE	2,500	8	20,000
PÃO MISTURA COM CEREAIS	4,800	3	14,400
PÃO REGIONAL DE RIO MAIOR	6,500	6	39,000
PÃO BIJOU INTEGRAL	5,300	10	53,000
BOLA DE ARROZ	1,400	6	8,400
PÃO DE DEUS	1,400	6	8,400
PÃO COM SEMENTES DE CHIA	8,400	7	58,800
BOLINHA DE RIO MAIOR	7,800	10	78,000
PÃO COM CHOURIÇO	5,760	2	11,520
PÃO MISTURA DE BAVIERA	7,000	20 (P)	140,000
BOLO DO CACO	3,150	6	18,900
PÃO DO MONTE COM MASSA MÃE	6,000	3	18,000

LANCHE MISTO	10,300	2	20,600
BOLA DE ABÓBORA E NOZ	8,000	3	24,000
PÃO SALOIO	10,000	6	60,000
PÃO COM NOZES E TRIGO SARRACENO	4,100	2	8,200

Total carga movimentada – Tempo de reposição 1 hora (ARRUMAR CAMIÃO PÃO)	2.236,428 kg
---	---------------------

*(P) – Palete. Sempre que o artigo vem a palete, o transporte é realizado com o porta-paletes.

Artigo	Peso caixa (kg)	Quantidade	Carga total movimentada (kg)
BAGEL	1,000	0,5*	1,000
ARGOLA MARSHMALLOW	1,940	0,5*	1,940
BEZEL	0,110	0,5*	0,110
ARGOLAS PACK 4	1,580	1	1,580
BOLA DE BERLIM COM CREME	2,880	3	8,640
BAGUETE	9,000	3	27,000
ARGOLAS COM COBERTURA	1,870	2	3,740
ARGOLAS	1,870	2	3,740
BROA DE MILHO DOCE	18,270	0,5*	18,270
CARCAÇA	6,500	0,5*	6,500
BAGUETE DE ALHO E ERVAS	10,500	0,5*	10,500
CROISSANT BRIOCHE	2,210	2	4,420
PÃO BIJOU	3,100	2	6,200

BOLA DE MISTURA	7,000	2	14,000
PÃO MISTURA RÚSTICO	7,000	0,5*	7,000
CROISSANT COM CHOCOLATE	5,400	0,5*	5,400
NAPOLITANAS DE CHOCOLATE	5,400	0,5*	5,400
DELÍCIA COM PEDAÇOS DE MAÇÃ	5,300	0,5*	5,300
EMPADA DE FRANGO	4,500	0,5*	4,500
PÃO MISTURA CEREAIS	6,000	0,5*	6,000
PASTEL DE NATA	1,500	1	1,500
CACETINHO INTEGRAL	8,000	0,5*	8,000
FOLHADO MISTO	13,400	0,5*	13,400
BOLA MISTURA BAVIERA	8,000	2	16,000
FOLHADO MISTO COM CARNE	6,228	0,5*	6,228
PÃO TRIGO DA AVÓ	7,500	6	45,000
BAGUETE RÚSTICA	7,000	3	21,000
FOLHADO COM RECHEIO PIZZA	7,200	0,5*	7,200
TRANÇA COM NOZ PECÃ	7,000	0,5*	7,000
PÃO MISTURA COM SEMENTES	6,300	0,5*	6,300
PALMIER GRANDE	7,560	0,5*	7,560
CROISSANT DE MANTEIGA	3,500	1	3,500
PÃO DE ESPELTA C/SEMENTES GIRASSOL	2,300	0,5*	2,300
PÃO RÚSTICO COM MASSA MÃE	2,500	1	2,500
PÃO MISTURA COM CEREAIS	4,800	0,5*	4,800
PÃO REGIONAL DE RIO MAIOR	6,500	1	6,500
PÃO BIJOU INTEGRAL	5,300	1	5,300

BOLA DE ARROZ	1,400	0,5*	1,400
PÃO DE DEUS	1,400	0,5*	1,400
PÃO COM SEMENTES DE CHIA	8,400	0,5*	8,400
BOLINHA DE RIO MAIOR	7,800	0,5*	7,800
PÃO COM CHOURIÇO	5,760	0,5*	5,760
PÃO MISTURA DE BAVIERA	7,000	3	21,000
BOLO DO CACO	3,150	0,5*	3,150
PÃO DO MONTE COM MASSA MÃE	6,000	0,5*	6,000
LANCHE MISTO	10,300	0,5*	10,300
BOLA DE ABÓBORA E NOZ	8,000	0,5*	8,000
PÃO SALOIO	10,000	0,5*	10,000
PÃO COM NOZES E TRIGO SARRACENO	4,100	0,5*	4,100

Total carga movimentada – Tempo de reposição 2 horas (Padaria)	392,528 kg
---	-------------------

*0,5 – Sempre que foi apenas utilizada meia caixa para a preparação da fornada, consideramos a caixa completa (1 unidade). Isto porque, o colaborador transporta sempre a caixa completa para o lugar da preparação dos carrinhos e volta transportá-la de novo para a TIKO.

Artigo	Peso caixa (kg)	Quantidade	Carga total movimentada (kg)
Banana	18,500	20	370,000
Banana da madeira	17,000	6	102,000
Box melão branco	120,000	1	120,000
Box melancia	120,000	1	120,000
Box melão verde	120,000	1	120,000

Laranja	10,000	8	80,000
Laranja embalada	20,000	4	80,000
Melancia baby	18,000	2	36,000
Pêra	8,000	2	16,000
Maça embalada gold	10,000	3	30,000
Maça embalada fugi	10,000	3	30,000
Maça embalada gala	10,000	3	30,000
Maça embalada mini	10,000	3	30,000
Abacaxi	11,000	4	44,000
Pêssego	6,000	6	12,000
Pêssego embalado	10,000	2	20,000
Nectarina embalada	10,000	4	40,000
Uva branca	6,000	4	24,000
Uva preta	6,000	4	24,000
Morango	4,000	6	24,000
Banana bio	10,000	1	10,000
Tomate bio cherry	5,000	1	5,000
Tomate bio cacho	5,000	1	5,000
Pimento bio	5,000	1	5,000
Tomate cherry pêra	3,000	1	3,000
Ameixa	5,000	10	50,000
Nectarina	7,000	10	70,000
Cenoura embalada (1kg)	10,000	4	40,000
Tomate cherry pêra bio	4,000	1	4,000
Batata bio	8,000	1	8,000

Alho bio	6,000	1	6,000
Courgette bio	3,000	1	3,000
Abacate bio	2,000	1	2,000
Limão bio	3,000	1	3,000
Melancia bio	10,000	1	10,000
Pêra bio	4,000	1	4,000
Ameixa rainha cláudia	5,000	2	10,000
Uva branca s/grainha	5,000	2	10,000
Uva vale do rosa branca	4,000	2	8,000
Uva vale do rosa preta	4,000	2	8,000
Uva preta s/grainha	3,000	2	6,000
Ameixa amarela	5,000	2	10,000
Manga	4,000	6	24,000
Mamão	6,000	2	12,000
Kiwi	2,000	3	6,000
Maça gala	3,000	4	12,000
Maça gold	3,000	6	18,000
Pera forelle	2,000	2	4,000
Melão amarelo	10,000	1	10,000
Limas	4,500	2	9,000
Limão	20,000	4	80,000
Limão embalado	4,000	1	4,000
Clementina	6,500	2	13,000
Melão baby	3,000	1	3,000
Meloa cantalope	5,000	4	20,000

Meloa galia	5,000	4	20,000
Pêra abate fetel	6,500	2	13,000
Maça fugi	7,000	2	14,000
Kiwi gold	4,000	1	4,000
Maracujá	1,000	1	1,000
Abacate	4,000	4	16,000
Physalis	1,000	1	1,000
Pêssego paraguai embalado	3,000	2	6,000
Pêssego paraguai	5,000	4	20,000
Alperce	5,000	2	10,000
Ameixa embalada	3,000	2	6,000
Pêssego amarelo	7,000	2	14,000
Uva preta s/grainha bio	3,000	1	3,000
Kiwi bio	2,000	1	2,000
Abóbora Hokkaido bio	5,000	1	5,000
Abóbora manteiga bio	5,000	1	5,000
Ervas aromáticas	1,000	6	6,000
Box batata	160,000	1	160,000
Batata vermelha embalada	10,000	6	60,000
Batata branca embalada	10,000	2	20,000
Batata branca p/fritar	10,000	2	20,000
Batata vermelha	10,000	2	20,000
Cebola	7,000	8	56,000
Cebola embalada	20,000	3	60,000
Cenoura (2kg)	14,000	4	56,000

Couve coração	9,000	8	72,000
Courgette	5,000	8	40,000
Pepino	5,000	8	40,000
Cogumelos branco	3,000	2	6,000
Cogumelos marron	3,000	2	6,000
Tomate chucha	5,000	4	20,000
Tomate cacho	5,000	6	30,000
Tomate	5,000	6	30,000
Alface ice berg	4,000	2	8,000
Alface frisada	4,000	12	48,000
Tomate embalado	6,000	2	12,000
Tomate cacho cerry embalado	5,000	2	10,000
Tomate cherry embalado	2,000	2	4,000
Mix tomate	3,000	1	3,000
Cogumelo portobelo	1,000	1	1,000
Tomate chucha embalado	5,000	2	10,000
Mix tomate cherry	4,000	1	4,000
Tomate coração de boi	5,000	6	30,000
Tomate kumato	6,000	1	6,000
Pepino mini	2,500	1	2,500
Pimento vermelho	5,000	2	10,000
Pimento verde	5,000	2	10,000
Rabanete	1,000	2	2,000
Quiabos	1,000	1	1,000
Mini pimento	2,000	1	2,000

Mix pimento	5,000	1	5,000
Pimento padrão	1,000	3	3,000
Feijão verde	3,000	3	9,000
Alho francês	5,000	4	20,000
Milho doce	5,000	1	5,000
Beterraba embalada	6,000	1	6,000
Beringela	5,000	1	5,000
Couve pack choi	1,000	1	1,000
Aipo s/rama	4,000	1	4,000
Couve flor	8,000	2	16,000
Couve lombarda	8,000	2	16,000
Beterraba	3,000	1	3,000
Gengibre	4,000	1	4,000
Abóbora manteiga	6,000	1	6,000
Abóbora Hokkaido	6,000	1	6,000
Cebola amarela doce	6,000	1	6,000
Cebola roxa	4,000	1	4,000
Chucho	3,000	1	3,000
Alho seco (500g)	5,000	1	5,000
Alho seco (250g)	4,000	1	4,000
Chalotas	5,000	1	5,000
Batata p/assar	14,000	2	28,000
Mandioca	6,000	1	6,000
Nabo	3,000	2	6,000
Batata doce embalada	6,000	1	6,000

Batata doce	7,000	2	14,000
-------------	-------	---	---------------

Total carga movimentada – Tempo de resposição 2 horas (Fruta & Legumes)	3.048,500 Kg
--	---------------------

*Box's são transportadas com porta paletes manuais;

Artigo	Peso caixa (kg)	Quantidade	Carga total movimentada (kg)
Pizzas	5,000	21	105,000
Hamburgers	3,000	2	6,000
Lasanha (1kg)	6,000	8	48,000
Lasanha (400g)	3,000	4	12,000
Massa folhada	3,000	2	6,000
Chouriço corrente	15,000	2	30,000
Presunto reserva	12,000	1	12,000
Bacalhau crescido cortado	9,000	1	9,000
Caras de bacalhau	10,000	1	10,000
Queijo flamengo fatiado	10,000	4	40,000
Queijo flamengo dos açores	8,000	4	32,000
Massa quebrada	3,000	2	6,000
Massa para pizza	4,000	2	8,000
Fiambre da pá	5,000	2	10,000
Sumo laranja natural	6,000	6	36,000
Sumo ananás	5,000	2	10,000
Francesinha c/molho	2,000	2	4,000

Saladas internacionais	2,400	3	7,200
Migas de bacalhau	8,000	2	16,000
Migas de paloco	8,000	2	16,000
Sopas cremosas	5,000	2	10,000
Hamburger porco/aves	6,000	1	6,000
Salsichas estaladiças	3,000	1	3,000
Creme vegetal para barrar	8,000	3	24,000
Creme vegetal c/sabor manteiga	8,000	3	24,000
Creme vegetal p/cozinhar	16,000	1	16,000
Queijo flamengo	6,000	1	6,000
Queijo prato barrado	8,000	1	8,000
Queijo prato meio gordo	8,000	1	8,000
Queijo fresco	3,000	4	12,000
Iogurte grego	6,000	4	24,000
Iogurte natural ligeiro	6,000	4	24,000
Iogurte cremoso grego	6,000	4	24,000
Iogurte cremoso	6,000	4	24,000
Iogurte líquido	10,000	3	30,000
Yoggi iogurte	5,000	2	10,000

Total carga movimentada – Tempo de reposição 39 min (Frescos – 1 palete)	676,200 Kg
---	-------------------

Artigo	Peso caixa (kg)	Quantidade	Carga total movimentada (kg)
---------------	------------------------	-------------------	-------------------------------------

Couve bruxelas	4,000	2	8,000
Espinafres	4,000	2	8,000
Castanhas	6,000	1	6,000
Favas	8,000	2	16,000
Ervilhas	20,000	3	60,000
Bróculos	6,000	2	12,000
Pastéis de bacalhau	6,000	6	36,000
Rissoís camarão	6,000	4	24,000
Rissoís pescada	6,000	1	6,000
Rissoís leitão	6,000	2	12,000
Rissoís carne	6,000	4	24,000
Rissoís miniatura	8,000	1	8,000
Batatas pré-fritas (2,5kg)	20,000	6	120,000
Batatas pré-fritas (1kg)	10,000	6	60,000
Batatas pré-fritas (palitos finos)	10,000	4	40,000
Pizza margherita	1,800	4	7,200
Panadinhos de peixe	4,000	3	12,000
Gelado clássico	3,000	6	18,000
Gelado baunilha	3,000	6	18,000
Gelado chocolate e mokka	3,000	2	6,000
Gelado chocolate branco	3,000	4	12,000
Gelado cone	3,000	4	12,000
Gelado cone caramelo salgado	3,000	2	6,000
Gelado cone fruta	3,000	2	6,000
Gelado chupa-chupa	5,000	2	10,000

Gambão argentino	6,000	2	12,000
Posta maruca	5,000	1	5,000
Posta pescada do chile	5,000	2	10,000
Lombo de bacalhau	8,000	2	16,000
Ameijoia branca	5,000	2	10,000
Ameijoia vietnamita	5,000	2	10,000

Total carga movimentada – Tempo de reposição 32 min (Congelados – 1 KOMBI)	610,200 Kg
---	-------------------

Artigo	Peso caixa (kg)	Quantidade	Carga total movimentada (kg)
Frango churrasco	4,000	3	12,000
Frango churrasco sal e grelha	4,000	2	8,000
Churrasco misto	4,000	2	8,000
Espetadas de Perú	4,000	2	8,000
Espetadas de peito	4,000	2	8,000
Espetadas mistas	4,000	2	8,000
Espetadas de porco	4,000	2	8,000
Mix salsichas	3,000	1	3,000
Salsichas brasileiras	3,000	1	3,000
Salsichas de porco	3,000	1	3,000
Entremeada	2,400	2	4,800
Entremeada porco fatiado	3,000	2	6,000
Picanha	10,000	1	10,000

Costeleta bovino	1,600	2	3,200
Hambúrguer novilho açores	1,800	3	5,400
Bife lombo novilho açores	1,800	2	3,600
Bife vazia novilho açores	1,800	2	3,600
Posta alcatra novilho açores	2,000	1	2,000
Bife alcatra	2,000	2	4,000
Bife redondo de novilho	3,000	2	6,000
Preguinho novilho	2,000	2	4,000
Bife lombo novilho	3,000	2	6,000
Bife vazia novilho	3,000	2	6,000
Almôndegas de bovino	3,000	3	9,000
Bife de hambúrguer	3,000	4	12,000
Carne picada de bovino	3,000	2	6,000
Carne picada de novino (1kg)	4,000	3	12,000
Carne porco picada	3,000	1	3,000
Rojões porco	2,400	1	2,400
Costeletas do cachaço	2,400	2	4,800
Costeletas do lombo	2,400	2	4,800
Bife do lombo porco	4,000	2	8,000
Bife do lombo	2,400	2	4,800
Bife do cachaço	2,400	2	4,800
Preguinho de porco	2,000	3	6,000
Escalopes do cachaço	2,000	2	4,000
Strognoff frango	3,000	3	9,000
Lombinhos frango	3,000	2	6,000

Peito frango (1kg)	4,000	2	8,000
Asas de frango (1kg)	4,000	2	8,000
Carne de porco preto	3,000	1	3,000
Perna de frango (1kg)	4,000	2	8,000
Perna de peru em vácuo (1kg)	4,000	2	8,000
Pato inteiro com miúdos	8,000	1	8,000
Lombo porco	8,000	3	24,000
Cachaço porco	4,000	2	8,000
Lombinhos porco inteiro	3,000	2	6,000
Entrecosto de porco	3,000	2	6,000
Lombinhos de peru	2,000	2	4,000
Peito peru aos cubos	2,400	2	4,800
Strognoff peru	2,400	2	4,800
Bifinhos da perna de peru	3,000	2	6,000
Bifes de peru	4,000	2	8,000
Perninha de peru	6,000	2	12,000
Hambúrguer frango	3,000	3	9,000
Strognoff frango	3,000	2	6,000
Lombo frango	3,000	2	6,000
Bife frango	3,000	4	12,000
Peito frango	2,400	3	7,200
Moelas de frango	2,400	2	4,800
Coxas de frango	3,000	4	12,000
Salsichas de aves	3,000	1	3,000
Coxas frango s/pele	3,000	2	6,000

Perninhas frango	3,500	2	7,000
Perna de frango	3,000	3	9,000
Meio frango aos pedaços	3,000	2	6,000
Frango inteiro	10,000	4	40,000
Coelho inteiro	10,000	3	30,000

Total carga movimentada – Tempo de reposição 2 horas (Carnes)	514,800 Kg
--	-------------------

Artigo	Peso caixa (kg)	Quantidade	Carga total movimentada (kg)
Champô familiar	12,000	2	24,000
Champô anticaspa	3,000	2	6,000
Nivea creme hidratante	6,000	4	24,000
Gel banho aveia/limão	12,000	4	48,000
Gel de banho aloé vera/coco	12,000	4	48,000
Detergente líquido	9,000	4	36,000
Detergente roupa sabão	5,000	2	10,000
Mega rolo de cozinha	4,000	1	4,000
Detergente manual roupa	8,000	2	16,000
Quanto amaciador	16,000	8	128,000
Sabão azul	5,000	4	20,000
Lixívia delicada	16,000	2	32,000
Lavatudo amoniacal	10,000	4	40,000
Lixívia perfumada	12,000	4	48,000
Pedaços de molho	12,000	10	120,000

Pedaços de molho para gato	10,000	10	100,000
Alimento seco	12,000	4	48,000
Croquetes (cão adulto)	16,000	2	32,000
Croquetes (cão junior)	16,000	2	32,000
Sal para máquina	12,000	3	36,000
Lava loiça	15,000	3	45,000
Mistolim	10,000	2	20,000
Gel limpeza sanitário	12,000	2	24,000
Patê de cão	6,000	4	24,000

Total carga movimentada – Tempo de reposição 42 min (DPH)	965,800 Kg
--	-------------------

APÊNDICE III – Resultados da aplicação das listas de verificação

Nome da empresa: LIDL & CIA

Data: 25 junho 2020

Tarefa observada: Padaria - TIKO

1. Ar frio

0 A temperatura do ar não causa nenhum problema

 1 A temperatura do ar causa alguns problemas

2 A temperatura do ar claramente causa problemas

Observações: Ar frio (-24°C);

2. Movimentos do vento / ar

0 Sem movimentos do ar

 1 Movimentos leves de ar frio (ex: sensação corrente de ar, vento fraco)

2 Movimentos fortes de ar frio (ex: vento forte ocasionalmente ou repetidamente)

Observações: Vento provoca pelas ventoinhas em funcionamento;

3. Contato com superfícies frias ao manusear ferramentas/ materiais, ou quando o trabalhador se senta, ajoelha ou se deita em superfícies frias

0 De modo nenhum

 1 Trabalhar por curtos períodos com luvas finas, ajoelhado ou deitados em superfícies frias

2 Trabalhar com as mãos nuas ou insuficientemente protegidas ou sentado por períodos mais prolongados, ajoelhado, em pé ou deitado na superfície fria

Observações: Apenas se verifica quando o colaborador não utiliza as luvas de proteção disponíveis;

4. Exposição à água / líquidos / humidade

0 Sem exposição



1 Curtos períodos de exposição (ex: manusear materiais frios, chuva ou neve)

2 Longos períodos de exposição (ex: manuseio contínuo de fluído frios ou materiais húmidos)

Observações: Materiais que se encontram dentro da TIKO (câmara de congelação);

5. Roupas de proteção para o frio (excluindo mãos, pés e cabeça)



0 Adequado

1 Parcialmente inadequado (ex: apenas algumas roupas de inverno em uso)

2 Inadequado (ex: roupas de proteção para o frio não são utilizadas, embora necessárias)

Observações: Utilização de casaco de proteção contra o frio;

6. Proteção contra o frio: mãos, pés, cabeça

0 Suficiente (ex: luvas, botas de inverno com solas grossas, gorros de inverno à prova do vento e a cobrir as orelhas)

1 Adequado (ex: luvas com forro, sapatos de inverno com sola grossa, capacete de segurança com proteção contra o vento)



2 Insuficiente (ex: luvas sem forro, sem luvas, sapatos sola fina ou cabeça nua)

Observações: As luvas são as adequadas, contudo, não utilizam sapatos de proteção nem utilizam proteção para a cabeça; Neste caso, a não utilização deve-se à falta de equipamento, maioria dos colaboradores queixam-se de não receberem estes dois equipamentos de proteção.

7. Uso de equipamento de proteção individual (capacete, proteção auditiva, etc)

0 Sem interferência

1 Interfere até certo ponto (ex: movimentos restritos)

✗ Interferência considerável (ex: dificuldades consideráveis na combinação de roupa de proteção contra o frio e o uso do EPI ou EPI não utilizados)

Observações: EPI's não utilizados;

8. Outros problemas relacionados ao frio

✗ 0 1 2 Exposição ao frio a longo prazo /trabalho no frio (ex: continuamente >2h)

✗ 0 1 2 Carga de trabalho altamente variável (leve/pesada)

✗ 0 1 2 Ambientes térmicos variados (ex: movimentação frequente entre dentro e fora)

✗ 0 1 2 Piso escorregadio

✗ 0 1 2 Iluminação insuficiente

Observações:

A exposição ao frio continuamente não ultrapassa 1h;

Embora seja um trabalho pesado, em geral, por vezes existe variação (ex: reposição/caixa);

Movimentação frequente em diferentes ambientes térmicos é muito comum;

Resumo dos resultados e medidas preventivas selecionadas

Problema	Pontuação	Medida preventiva
1.Ar frio	1	Redução do tempo de exposição; Utilização de EPI's adequados;
2.Movimento vento/ar	1	Utilização de EPI's adequados;
3.Superfícies frias	1	Utilização de luvas de proteção obrigatória;
4.Água/líquidos/humidade	1	Utilização de luvas de proteção obrigatória;
5.Roupa de proteção para o frio	0	_____
6.Proteção contra o frio: mãos, cabeça e pés	2	Disponibilização e utilização de gorro e botas de proteção;

7. Uso de EPI	1	Disponibilização e utilização de gorro de proteção;
8. Outros problemas	1, 2	_____

Nome da empresa: LIDL & CIA

Data: 25 junho 2020

Tarefa observada: Reposição

1. Ar frio

0 A temperatura do ar não causa nenhum problema

☒ 1 A temperatura do ar causa alguns problemas

2 A temperatura do ar claramente causa problemas

Observações: Reposição de frescos e congelados;

2. Movimentos do vento / ar

0 Sem movimentos do ar

☒ 1 Movimentos leves de ar frio (ex: sensação corrente de ar, vento fraco)

2 Movimentos fortes de ar frio (ex: vento forte ocasionalmente ou repetidamente)

Observações: Zona de frescos e zona de congelados;

3. Contato com superfícies frias ao manusear ferramentas/ materiais, ou quando o trabalhador se senta, ajoelha ou se deita em superfícies frias

0 De modo nenhum

☒ 1 Trabalhar por curtos períodos com luvas finas, ajoelhado ou deitado em superfícies frias

2 Trabalhar com as mãos nuas ou insuficientemente protegidas ou sentado por períodos mais prolongados, ajoelhado, em pé ou deitado na superfície fria

Observações: Prateleiras das arcas de congelados e zona de frio;

4. Exposição à água / líquidos / humidade

0 Sem exposição

 1 Curtos períodos de exposição (ex: manusear materiais frios, chuva ou neve)

2 Longos períodos de exposição (ex: manuseio contínuo de fluído frios ou materiais húmidos)

Observações: Produtos que se encontram congelados (em geral, os colaboradores não utilizam luvas de proteção);

5. Roupas de proteção para o frio (excluindo mãos, pés e cabeça)

0 Adequado

 1 Parcialmente inadequado (ex: apenas algumas roupas de inverno em uso)

2 Inadequado (ex: roupas de proteção para o frio não são utilizadas, embora necessárias)

Observações: Utilização da farda de trabalho apenas (luvas de proteção não são utilizadas por todos os colaboradores);

6. Proteção contra o frio: mãos, pés, cabeça

0 Suficiente (ex: luvas, botas de inverno com solas grossas, gorros de inverno à prova do vento e a cobrir as orelhas)

1 Adequado (ex: luvas com forro, sapatos de inverno com sola grossa, capacete de segurança com proteção contra o vento)

 2 Insuficiente (ex: luvas sem forro, sem luvas, sapatos sola fina ou cabeça nua)

Observações: Proteção contra o frio nas mãos é inadequado (não utilização de luvas de proteção); Proteção para pés e cabeça não é necessária);

7. Uso de equipamento de proteção individual (capacete, proteção auditiva, etc)

 0 Sem interferência

1 Interfere até certo ponto (ex: movimentos restritos)

2 Interferência considerável (ex: dificuldades consideráveis na combinação de roupa de proteção contra o frio e o uso do EPI ou EPI não utilizados)

Observações: Não é necessário.

8. Outros problemas relacionados ao frio

- 0 **X** 1 2 Exposição ao frio a longo prazo /trabalho no frio (ex: continuamente >2h)
- 0 **X** 1 2 Carga de trabalho altamente variável (leve/pesada)
- 0 **X** 1 2 Ambientes térmicos variados (ex: movimentação frequente entre dentro e fora)
- X** 0 1 2 Piso escorregadio
- X** 0 1 2 Iluminação insuficiente

Observações:

A exposição ao frio pode durar mais que 2h, contudo, existem pausas;

Embora seja um trabalho pesado, existe variação (ex: reposição/caixa);

Movimentação frequente em diferentes ambientes térmicos é muito comum;

Resumo dos resultados e medidas preventivas selecionadas

Problema	Pontuação	Medida preventiva
1.Ar frio	1	Redução do tempo de exposição; Utilização de roupa com maior grau de proteção;
2.Movimento vento/ar	1	Utilização de roupa com maior grau de proteção;
3.Superfícies frias	1	Utilização de luvas de proteção obrigatória;
4.Água/líquidos/humidade	1	Utilização de luvas de proteção obrigatória;
5.Roupa de proteção para o frio	0	_____
6.Proteção contra o frio: mãos, cabeça e pés	1	Utilização de luvas de proteção obrigatória;
7.Uso de EPI	1	Obrigatória a utilização;
8.Outros problemas	1	_____

Nome da empresa: LIDL & CIA

Data: 25 junho 2020

Tarefa observada: Caixa registradora

1. Ar frio



0 A temperatura do ar não causa nenhum problema

1 A temperatura do ar causa alguns problemas

2 A temperatura do ar claramente causa problemas

Observações: Temperatura ambiente;

2. Movimentos do vento / ar

0 Sem movimentos do ar



1 Movimentos leves de ar frio (ex: sensação corrente de ar, vento fraco)

2 Movimentos fortes de ar frio (ex: vento forte ocasionalmente ou repetidamente)

Observações: Ligeira corrente de ar devido à proximidade com as portas da entrada da loja;

3. Contato com superfícies frias ao manusear ferramentas/ materiais, ou quando o trabalhador se senta, ajoelha ou se deita em superfícies frias



0 De modo nenhum

1 Trabalhar por curtos períodos com luvas finas, ajoelhado ou deitados em superfícies frias

2 Trabalhar com as mãos nuas ou insuficientemente protegidas ou sentado por períodos mais prolongados, ajoelhado, em pé ou deitado na superfície fria

Observações: Não existe.

4. Exposição à água / líquidos / humidade



0 Sem exposição

1 Curtos períodos de exposição (ex: manusear materiais frios, chuva ou neve)

2 Longos períodos de exposição (ex: manuseio contínuo de fluído frios ou materiais húmidos)

Observações: Não existe.

5. Roupas de proteção para o frio (excluindo mãos, pés e cabeça)



0 Adequado

1 Parcialmente inadequado (ex: apenas algumas roupas de inverno em uso)

2 Inadequado (ex: roupas de proteção para o frio não são utilizadas, embora necessárias)

Observações: Utilização da farda de trabalho;

6. Proteção contra o frio: mãos, pés, cabeça



0 Suficiente (ex: luvas, botas de inverno com solas grossas, gorros de inverno à prova do vento e a cobrir as orelhas)

1 Adequado (ex: luvas com forro, sapatos de inverno com sola grossa, capacete de segurança com proteção contra o vento)

2 Insuficiente (ex: luvas sem forro, sem luvas, sapatos sola fina ou cabeça nua)

Observações: Utilização de ténis, contudo, deveriam ser utilizadas as botas de proteção;

7. Uso de equipamento de proteção individual (capacete, proteção auditiva, etc)



0 Sem interferência

1 Interfere até certo ponto (ex: movimentos restritos)

2 Interferência considerável (ex: dificuldades consideráveis na combinação de roupa de proteção contra o frio e o uso do EPI ou EPI não utilizados)

Observações: Não interfere;

8. Outros problemas relacionados ao frio



0 1 2 Exposição ao frio a longo prazo /trabalho no frio (ex: continuamente >2h)



0 1 2 Carga de trabalho altamente variável (leve/pesada)

✗
0 1 2 Ambientes térmicos variados (ex: movimentação frequente entre dentro e fora)

✗
0 1 2 Piso escorregadio

✗
0 1 2 Iluminação insuficiente

Observações: Movimentação de cargas variáveis;

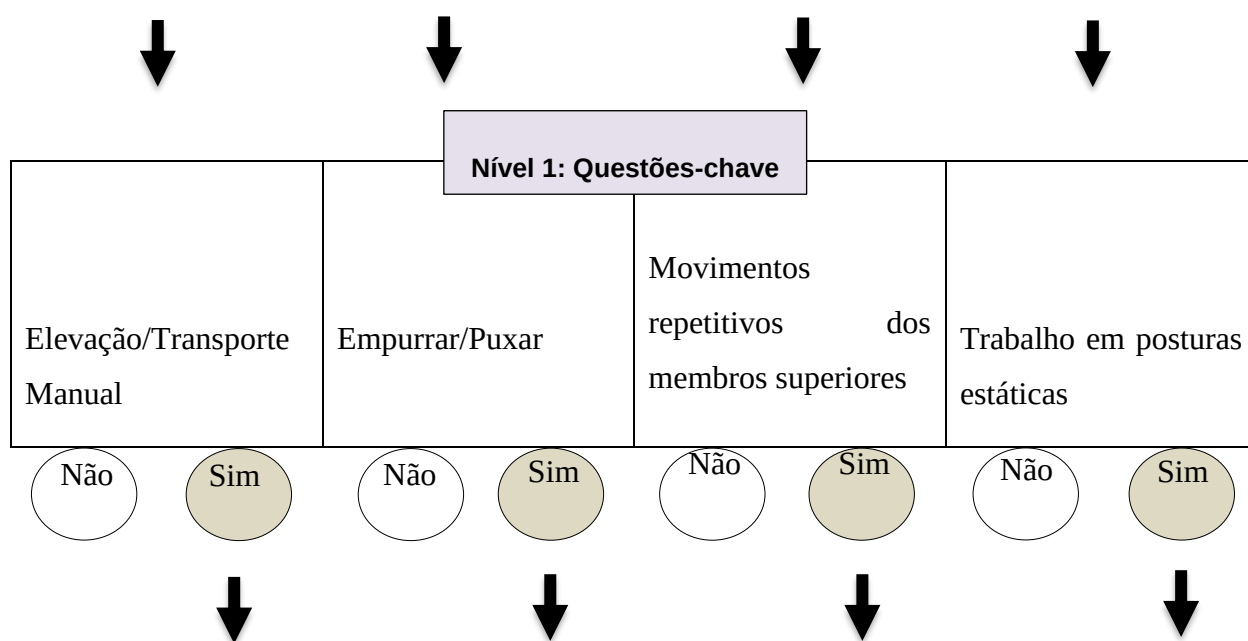
Resumo dos resultados e medidas preventivas selecionadas

Problema	Pontuação	Medida preventiva
1.Ar frio	0	_____
2.Movimento vento/ar	1	Utilização de EPI's adequados;
3.Superfícies frias	0	_____
4.Água/líquidos/humidade	0	_____
5.Roupa de proteção para o frio	0	_____
6.Proteção contra o frio: mãos, cabeça e pés	0	_____
7.Uso de EPI	0	_____
8.Outros problemas	0	_____

APÊNDICE IV – Resultados da aplicação das Checklist

Primeiro Nível: Questões-chave

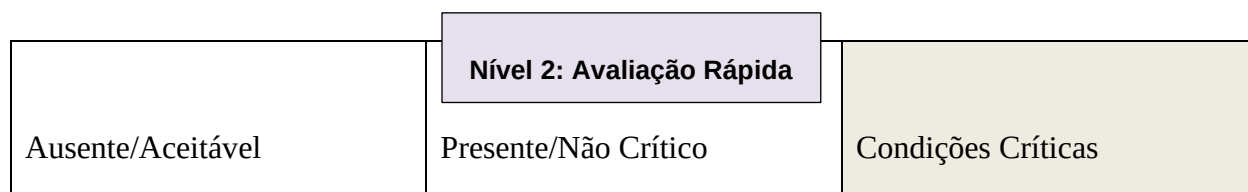
As “Perguntas Principais” foram elaboradas para avaliar se há alguma relevância das condições básicas de trabalho para os padrões específicos. Se existir, o usuário será direcionado para as perguntas aplicáveis da “Avaliação Rápida”, que fornecerão uma indicação aproximada da magnitude do potencial risco, risco baixo, nenhum ou existe presença de condições de risco. Se os riscos forem indicados, o usuário será direcionado para o padrão apropriado.



Segundo Nível: Avaliação Rápida

A “Avaliação Rápida” visa identificar (sem cálculo), através do uso de cenários predefinidos, a presença de duas condições extremas de exposição:

- Ausência de risco significativo ou presença de condições aceitáveis;
- Condições críticas (presença de risco significativo e inaceitável).



Transporte manual
ISO 11228-1

Elevação manual
ISO 11228-1

Empurrar/Puxar
ISO 11228-2

Movimentos repetitivos dos
membros superior
ISO 11228-3

Trabalho em posturas estáticas
ISO 11226

Tarefa: Padaria

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 1: (ISO 11228-1)	Existe elevação/agachamento manual ou de transporte de um objeto de 3kg ou superior?
Resposta:	SIM



Tabela 2 - Elevação/Agachamento e Transporte – Fatores adicionais a serem considerados (ISO 12295:2014)

O ambiente de trabalho é desfavorável para a elevação e transporte manual?		
Presença de temperatura extrema (baixa ou alta)		SIM
Presença de piso escorregadio, irregular, instável	NÃO	
Presença de espaço insuficiente para carregar e transportar	NÃO	
Existem características nos objetos desfavoráveis para a elevação e transporte manual?		
O tamanho do objeto reduz a visão do operador e dificulta o movimento		SIM
O centro de gravidade da carga não é estável (exemplo: líquidos, itens que se movem dentro das caixas)	NÃO	

A forma do objeto apresenta bordas, superfícies ou saliências afiadas	NÃO	
As superfícies de contato estão muito frias ou muito quentes		SIM
As tarefas de elevação ou transporte manual duram mais de 8 horas por dia?	NÃO	

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 2: (ISO 11228-2)	Existe um corpo inteiro com duas mãos a empurrar e puxar cargas?
Resposta:	SIM



Tabela 3 – Elevação/agachamento (ISO 12295:2014)

3 a 5 kg	A assimetria (por exemplo: rotação do corpo, torção do tronco) está ausente	NÃO	
	A carga é mantida próxima ao corpo		SIM
	O deslocamento vertical da carga ocorre entre os quadris e os ombros	NÃO	
	Frequência máxima: menos de 5 elevadores por minuto	NÃO	
5,1 a 10 kg	A assimetria (por exemplo: rotação do corpo, torção do tronco) está ausente	NÃO	
	A carga é mantida próxima do corpo		SIM
	O deslocamento vertical da carga ocorre entre os quadris e os ombros	NÃO	
	Frequência máxima: menos de 1 elevação por minuto	NÃO	

MAIS DE 10 kg	Cargas superiores a 10 kg estão ausentes	NÃO	
----------------------	--	-----	--

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 3: (ISO 11228-3)	Há uma ou mais tarefas repetitivas dos membros superiores com duração total de 1 hora ou mais por turno?
Resposta:	SIM



Tabela 4 – Transporte (ISO 12295:2014)

Duração	Distância ≤ 10 m por ação	Distância > 10 m por ação		
8 h	10000 kg	6000 kg		SIM
1 h	1500 kg	750 kg	NÃO	
1 min	30 kg	15 kg	NÃO	
Posturas estranhas durante o transporte estão ausentes				SIM

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 4: (ISO 11228-3)	Existem posturas estáticas ou desajeitadas de trabalho (cabeça, pescoço, tronco ou membros superiores e inferiores)?
Resposta:	SIM



Tabela 5 – Elevação/agachamento e transporte (ISO 12295:2014)

CONDIÇÃO CRÍTICA: presença de layout de tarefas de levantamento/transporte e condições de frequência superiores ao máximo sugerido			
LOCALIZAÇÃO VERTICAL	A localização do ponteiro no início/final do levantamento é maior que 175 cm ou menor que 0 cm	NÃO	
VERTICAL DESLOCAMENTO	A distância vertical entre a origem e o destino do objeto levantado é superior a 175 cm	NÃO	
DISTÂNCIA HORIZONTAL	A distância horizontal entre o corpo e a carga é maior do que o alcance total do braço	NÃO	
ASSIMETRIA	Torção extrema do corpo sem mover os pés	NÃO	
FREQUÊNCIA	Mais de 15 elevações por minuto de DURAÇÃO CURTA (manuseio manual com duração não superior a 60 minutos consecutivos no turno, seguido de pelo menos 60 minutos de tarefa semáforo)		SIM
	Mais de 12 elevações por minuto de DURAÇÃO MÉDIA (manuseio manual com duração não superior a 120 minutos consecutivos no turno, seguido de pelo menos 30 minutos de tarefa de semáforo)		SIM
	Mais de 8 levantamentos por minuto de LONGA DURAÇÃO (manuseio manual com duração superior a 120 minutos consecutivos no turno)		SIM
CONDIÇÃO CRÍTICA DE ELEVAÇÃO/TRANSPORTE: presença de cargas que excedem os seguintes limites			
Homens (18-45 anos)	25 KG		SIM
Mulheres (18-45 anos)	20 KG		SIM
Homens (<18 ou >45 anos)	20 KG		SIM
Mulheres (<18 ou >45 anos)	15 KG		SIM
CONDIÇÃO CRÍTICA DE TRANSPORTE: presença de massa transportada cumulativa maior que a indicada			
Distância de transporte 20 m ou mais em 8 horas Distância de transporte por ação de 20 m ou mais	6000 kg em 8 horas	NÃO	
Distância de transporte inferior a 20 m em 8 horas Distância de transporte por ação inferior a 20 m	10000 kg em 8 horas	NÃO	

Tabela 6 – Empurrar e puxar (ISO 12295:2014)

Condições do ambiente de trabalho		
As superfícies baixas são escorregadias, instáveis, desiguais, apresentam declives para cima ou para baixo ou são emitidas, rachadas ou quebradas?	NÃO	
Caminhos de movimento restritos estão presentes?	NÃO	
A temperatura da área de trabalho é alta	NÃO	
As características do objeto empurrado ou puxado		
O objeto (carrinho, palete, etc) limita a visão do operador ou dificulta o movimento?		SIM
O objeto é instável?	NÃO	
O objeto (carrinho, palete, etc) possui características perigosas, superfícies pontiagudas, projeções, etc, que pode ferir o operador?	NÃO	
As rodas estão gastas, quebrados ou não são mantidos adequadamente?	NÃO	
As rodas não são adequadas para as condições de trabalho?	NÃO	

Tabela 7 – Empurrar e puxar (ISO 12295:2014)

Perigo	Magnitude da força	
	A magnitude da força não excede aproximadamente 30 N (ou aproximadamente 50 N para frequências de até uma vez a cada 5 minutos a 50 m) esforço contínuo (sustentado) e aproximadamente 100 N para aplicação de força de pico (inicial). Alternativamente, o esforço percebido (obtido através de entrevistas aos trabalhadores usando a escala CR-10 Borg) mostra a presença, durante as tarefas de empurrar e puxar, de um esforço de força até LEVE (esforço percebido) (pontuação 2 ou menos em Borg Escala CR-10)	NÃO
Perigo	Duração da tarefa	
	As tarefas de empurrar e puxar manualmente duram até 8 h por dia?	NÃO
Perigo	Altura de aperto	
	A força de empurrar ou puxar é aplicada ao objeto entre o nível do quadril e o meio do peito	SIM
Perigo	Postura	
	A ação empurrar ou puxar é realizada com um tronco na posição vertical (não torcido ou dobrado)	NÃO

Perigo	Área de manipulação		
	As mãos são mantidas na largura dos ombros e na frente do corpo		SIM

Tabela 8 – Empurrar e puxar (ISO 12295:2014)

Perigo	Magnitude da força		
	A) Força inicial de pico durante o push-ou-pull (para superar o estado de repouso (inércia) ou para acelerar ou desacelerar um objeto): A força é de pelo menos 360 N (homens) ou 240 N (fêmeas) B) Empurrar ou puxar (sustentado) continuamente (para manter um objeto em movimento): a força é de pelo menos 250 N (homens) ou 150 N (fêmeas) Como alternativa, durante a (s) tarefa (s) de puxar, o esforço percebido usando a escala CR-10 Borg (obtida pela entrevista com os trabalhadores) mostra a presença de altos picos de força (esforço percebido) (pontuação igual ou superior a 8 a escala Borg CR-10)?	NÃO	
Perigo	Postura		
	A ação de empurrar ou puxar é realizada com o tronco dobrado ou torcido de forma significativa	NÃO	
Perigo	Exercício de força		
	A ação de empurrar ou puxar é realizada de maneira irregular ou descontrolada	NÃO	
Perigo	Área de manipulação grasp		
	As mãos são mantidas fora da largura dos ombros ou não na frente do corpo	NÃO	
Perigo	Altura do grasp		
	As mãos são mantidas acima de 150 cm (SIM) ou abaixo de 60 cm (NÃO)	NÃO	
Perigo	Força de direção		
	A ação de empurrar ou puxar é sobreposta por componentes de força vertical relevantes (“levantamento parcial”)		SIM
Perigo	Duração da tarefa		
	As tarefas de empurrar e puxar manualmente duram mais de 8 horas por dia?	NÃO	

Tabela 9 – Tarefas repetitivas dos membros superiores (ISO 12295:2014)

Os membros superiores estão a trabalhar menos de 50% do tempo total de tarefas repetitivas?	NÃO	
Os dois cotovelos são mantidos abaixo do nível do ombro por quase 90% da duração total da (s) tarefa (s) repetitiva (s)?		SIM
Existe uma força moderada (esforço percebido = max 3 ou 4 na escala CR-10 Borg) exercida pelo operador por não mais de 1 hora durante a duração das tarefas repetitivas?	NÃO	
Ausência de picos de força (esforço percebido = 5 ou mais na escala CR-10 Borg)		SIM
Presença de intervalos (incluindo o almoço) que duram pelo menos 8 minutos a cada 2 horas?	NÃO	
As tarefas repetitivas são executadas por menos de 8 horas por dia?		SIM

Tabela 10 – Tarefas repetitivas dos membros superiores (ISO 12295:2014)

As ações técnicas de um único membro são tão rápidas que não podem ser contadas por simples observação direta?	NÃO	
Um ou ambos os braços operando com o cotovelo na altura dos ombros por metade ou mais do que o tempo total de trabalho repetitivo	NÃO	
Um aperto de “aperto” (ou todos os tipos de graus usando as pontas dos dedos) é usado por mais de 80% do tempo de trabalho repetitivo	NÃO	
Força de pico aplicada (esforço percebido = 5 ou mais na escala CR-10 Borg) por 10% ou mais do tempo total de trabalho repetitivo?	NÃO	
Não há mais de uma pausa (almoço incluído) num turno de 6-8 horas?	NÃO	
O tempo total de trabalho repetitivo é superior a 8 horas em um turno?	NÃO	

Tarefa: Reposição

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 1: (ISO 11228-1)	Existe elevação/agachamento manual ou de transporte de um objeto de 3kg ou superior?
------------------------------------	--

Resposta:	SIM
------------------	------------



Tabela 2 - Elevação/Agachamento e Transporte – Fatores adicionais a serem considerados (ISO 12295:2014)

O ambiente de trabalho é desfavorável para a elevação e transporte manual?		
Presença de temperatura extrema (baixa ou alta)		SIM
Presença de piso escorregadio, irregular, instável	NÃO	
Presença de espaço insuficiente para carregar e transportar	NÃO	
Existem características nos objetos desfavoráveis para a elevação e transporte manual?		
O tamanho do objeto reduz a visão do operador e dificulta o movimento		SIM
O centro de gravidade da carga não é estável (exemplo: líquidos, itens que se movem dentro das caixas)		SIM
A forma do objeto apresenta bordas, superfícies ou saliências afiadas	NÃO	
As superfícies de contato estão muito frias ou muito quentes		SIM
As tarefas de elevação ou transporte manual duram mais de 8 horas por dia?	NÃO	

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 2: (ISO 11228-2)	Existe um corpo inteiro com duas mãos a empurrar e puxar cargas?
Resposta:	SIM



Tabela 3 – Elevação/agachamento (ISO 12295:2014)

3 a 5 kg	A assimetria (por exemplo: rotação do corpo, torção do tronco) está ausente	NÃO	
	A carga é mantida próxima ao corpo		SIM
	O deslocamento vertical da carga ocorre entre os quadris e os ombros	NÃO	
	Frequência máxima: menos de 5 elevadores por minuto	NÃO	
5,1 a 10 kg	A assimetria (por exemplo: rotação do corpo, torção do tronco) está ausente	NÃO	
	A carga é mantida próxima do corpo		SIM
	O deslocamento vertical da carga ocorre entre os quadris e os ombros	NÃO	
	Frequência máxima: menos de 1 elevação por minuto	NÃO	
MAIS DE 10 kg	Cargas superiores a 10 kg estão ausentes	NÃO	

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 3: (ISO 11228-3)	Há uma ou mais tarefas repetitivas dos membros superiores com duração total de 1 hora ou mais por turno?
Resposta:	SIM



Tabela 4 – Transporte (ISO 12295:2014)

Duração	Distância ≤ 10 m por ação	Distância > 10 m por ação
---------	---------------------------	---------------------------

8 h	10000 kg	6000 kg		SIM
1 h	1500 kg	750 kg	NÃO	
1 min	30 kg	15 kg	NÃO	
Posturas estranhas durante o transporte estão ausentes				SIM

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 4: (ISO 11228-3)	Existem posturas estáticas ou desajeitadas de trabalho (cabeça, pescoço, tronco ou membros superiores e inferiores)?
Resposta:	SIM



Tabela 5 – Elevação/agachamento e transporte (ISO 12295:2014)

CONDIÇÃO CRÍTICA: presença de layout de tarefas de levantamento/transporte e condições de frequência superiores ao máximo sugerido			
LOCALIZAÇÃO VERTICAL	A localização do ponteiro no início/final do levantamento é maior que 175 cm ou menor que 0 cm	NÃO	
VERTICAL DESLOCAMENTO	A distância vertical entre a origem e o destino do objeto levantado é superior a 175 cm	NÃO	
DISTÂNCIA HORIZONTAL	A distância horizontal entre o corpo e a carga é maior do que o alcance total do braço	NÃO	
ASSIMETRIA	Torção extrema do corpo sem mover os pés	NÃO	
FREQUÊNCIA	Mais de 15 elevações por minuto de DURAÇÃO CURTA (manuseio manual com duração não superior a 60 minutos consecutivos no turno, seguido de pelo menos 60 minutos de tarefa semáforo)		SIM
	Mais de 12 elevações por minuto de DURAÇÃO MÉDIA (manuseio manual com duração não superior a 120 minutos consecutivos no turno, seguido de pelo menos 30 minutos de tarefa de semáforo)		SIM

	Mais de 8 levantamentos por minuto de LONGA DURAÇÃO (manuseio manual com duração superior a 120 minutos consecutivos no turno)		SIM
CONDIÇÃO CRÍTICA DE ELEVAÇÃO/TRANSPORTE: presença de cargas que excedem os seguintes limites			
Homens (18-45 anos)	25 KG		SIM
Mulheres (18-45 anos)	20 KG		SIM
Homens (<18 ou >45 anos)	20 KG		SIM
Mulheres (<18 ou >45 anos)	15 KG		SIM
CONDIÇÃO CRÍTICA DE TRANSPORTE: presença de massa transportada cumulativa maior que a indicada			
Distância de transporte 20 m ou mais em 8 horas Distância de transporte por ação de 20 m ou mais	6000 kg em 8 horas	NÃO	
Distância de transporte inferior a 20 m em 8 horas Distância de transporte por ação inferior a 20 m	10000 kg em 8 horas	NÃO	

Tabela 6 – Empurrar e puxar (ISO 12295:2014)

Condições do ambiente de trabalho		
As superfícies baixas são escorregadias, instáveis, desiguais, apresentam declives para cima ou para baixo ou são emitidas, rachadas ou quebradas?	NÃO	
Caminhos de movimento restritos estão presentes?	NÃO	
A temperatura da área de trabalho é alta	NÃO	
As características do objeto empurrado ou puxado		
O objeto (carrinho, palete, etc) limita a visão do operador ou dificulta o movimento?		SIM
O objeto é instável?		SIM
O objeto (carrinho, palete, etc) possui características perigosas, superfícies pontiagudas, projeções, etc, que pode ferir o operador?	NÃO	
As rodas estão gastas, quebrados ou não são mantidos adequadamente?	NÃO	
As rodas não são adequadas para as condições de trabalho?	NÃO	

Tabela 7 – Empurrar e puxar (ISO 12295:2014)

Perigo	Magnitude da força		
	A magnitude da força não excede aproximadamente 30 N (ou aproximadamente 50 N para frequências de até uma vez a cada 5 minutos a 50 m) esforço contínuo (sustentado) e aproximadamente 100 N para aplicação de força de pico (inicial). Alternativamente, o esforço percebido (obtido através de entrevistas aos trabalhadores usando a escala CR-10 Borg) mostra a presença, durante as tarefas de empurrar e puxar, de um esforço de força até LEVE (esforço percebido) (pontuação 2 ou menos em Borg Escala CR-10)	NÃO	
Perigo	Duração da tarefa		
	As tarefas de empurrar e puxar manualmente duram até 8 h por dia?	NÃO	
Perigo	Altura de aperto		
	A força de empurrar ou puxar é aplicada ao objeto entre o nível do quadril e o meio do peito		SIM
Perigo	Postura		
	A ação empurrar ou puxar é realizada com um tronco na posição vertical (não torcido ou dobrado)	NÃO	
Perigo	Área de manipulação		
	As mãos são mantidas na largura dos ombros e na frente do corpo		SIM

Tabela 8 – Empurrar e puxar (ISO 12295:2014)

Perigo	Magnitude da força		
	A) Força inicial de pico durante o push-ou-pull (para superar o estado de repouso (inércia) ou para acelerar ou desacelerar um objeto): A força é de pelo menos 360 N (homens) ou 240 N (fêmeas) B) Empurrar ou puxar (sustentado) continuamente (para manter um objeto em movimento): a força é de pelo menos 250 N (homens) ou 150 N (fêmeas) Como alternativa, durante a (s) tarefa (s) de puxar, o esforço percebido usando a escala CR-10 Borg (obtida pela entrevista com os trabalhadores) mostra a presença de altos picos de força (esforço percebido) (pontuação igual ou superior a 8 a escala Borg CR-10)?	NÃO	
Perigo	Postura		
	A ação de empurrar ou puxar é realizada com o tronco dobrado ou torcido de forma significativa	NÃO	

Perigo	Exercício de força		
	A ação de empurrar ou puxar é realizada de maneira irregular ou descontrolada	NÃO	
Perigo	Área de manipulação grasp		
	As mãos são mantidas fora da largura dos ombros ou não na frente do corpo	NÃO	
Perigo	Altura do grasp		
	As mãos são mantidas acima de 150 cm (SIM) ou abaixo de 60 cm (NÃO)	NÃO	
Perigo	Força de direção		
	A ação de empurrar ou puxar é sobreposta por componentes de força vertical relevantes (“levantamento parcial”)		SIM
Perigo	Duração da tarefa		
	As tarefas de empurrar e puxar manualmente duram mais de 8 horas por dia?	NÃO	

Tabela 9 – Tarefas repetitivas dos membros superiores (ISO 12295:2014)

Os membros superiores estão a trabalhar menos de 50% do tempo total de tarefas repetitivas?	NÃO	
Os dois cotovelos são mantidos abaixo do nível do ombro por quase 90% da duração total da (s) tarefa (s) repetitiva (s)?		SIM
Existe uma força moderada (esforço percebido = max 3 ou 4 na escala CR-10 Borg) exercida pelo operador por não mais de 1 hora durante a duração das tarefas repetitivas?	NÃO	
Ausência de picos de força (esforço percebido = 5 ou mais na escala CR-10 Borg)		SIM
Presença de intervalos (incluindo o almoço) que duram pelo menos 8 minutos a cada 2 horas?	NÃO	
As tarefas repetitivas são executadas por menos de 8 horas por dia?		SIM

Tabela 10 – Tarefas repetitivas dos membros superiores (ISO 12295:2014)

As ações técnicas de um único membro são tão rápidas que não podem ser contadas por simples observação direta?	NÃO	
Um ou ambos os braços operando com o cotovelo na altura dos ombros por metade ou mais do que o tempo total de trabalho repetitivo	NÃO	
Um aperto de “aperto” (ou todos os tipos de graus usando as pontas dos dedos) é usado por mais de 80% do tempo de trabalho repetitivo	NÃO	
Força de pico aplicada (esforço percebido = 5 ou mais na escala CR-10 Borg) por 10% ou mais do tempo total de trabalho repetitivo?		SIM
Não há mais do que uma pausa (almoço incluído) num turno de 6-8 horas?	NÃO	
O tempo total de trabalho repetitivo é superior a 8 horas em um turno?	NÃO	

Tabela 11 – Posturas estáticas de trabalho (ISO 12295:2014)

Avaliação da cabeça e tronco		
A postura do tronco e a do pescoço são simétricas?	NÃO	
A extensão do corpo para a frente é inferior a 20° ou, no caso de inclinação para trás, o tronco é totalmente suportado?		SIM
Existe extensão do tronco entre 20° e 60°, e o tronco é suportado?		SIM
A extensão do pescoço está ausente ou é inferior a 25°?		SIM
A inclinação da cabeça para trás está totalmente apoiada, ou, no caso da inclinação da cabeça para a frente é inferior a 25°?		SIM
Sentado, está ausente uma curvatura espinhal convexa?	NÃO	
Avaliação do membro superior (avaliar o membro mais carregado)		
Direita/Esquerda		
As posturas desajeitadas dos braços estão ausentes?		SIM
Os ombros não estão levantados?	NÃO	
Sem apoio total do braço, a elevação do braço é inferior a 20°?	NÃO	
Com o apoio total do braço, há elevação do braço até 60°?	NÃO	
Flexão/extensão do cotovelo extremo e rotação extrema do antebraço estão ausentes?	NÃO	
O desvio extremo do pulso está ausente?	NÃO	
Avaliação do membro inferior (avaliar o membro mais carregado)		

Direita/Esquerda		
A flexão do joelho está ausente?	NÃO	
O joelho não está fletido em posturas de pé?		SIM
Existe uma posição neutra no tornozelo?		SIM
Ajoelhar ou agachar estão ausentes?	NÃO	
Quando sentado, ângulo do joelho está entre 90° e 135°?		SIM

Tarefa: Caixa

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 1: (ISO 11228-1)	Existe elevação/agachamento manual ou de transporte de um objeto de 3kg ou superior?
Resposta:	SIM



Tabela 2 - Elevação/Agachamento e Transporte – Fatores adicionais a serem considerados (ISO 12295:2014)

O ambiente de trabalho é desfavorável para a elevação e transporte manual?		
Presença de temperatura extrema (baixa ou alta)	NÃO	
Presença de piso escorregadio, irregular, instável	NÃO	
Presença de espaço insuficiente para carregar e transportar	NÃO	
Existem características nos objetos desfavoráveis para a elevação e transporte manual?		
O tamanho do objeto reduz a visão do operador e dificulta o movimento		SIM
O centro de gravidade da carga não é estável (exemplo: líquidos, itens que se movem dentro das caixas)	NÃO	
A forma do objeto apresenta bordas, superfícies ou saliências afiadas	NÃO	
As superfícies de contato estão muito frias ou muito quentes	NÃO	

As tarefas de elevação ou transporte manual duram mais de 8 horas por dia?	NÃO	
---	-----	--

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 2: (ISO 11228-2)	Existe um corpo inteiro com duas mãos a empurrar e puxar cargas?
Resposta:	SIM



Tabela 3 – Elevação/agachamento (ISO 12295:2014)

3 a 5 kg	A assimetria (por exemplo: rotação do corpo, torção do tronco) está ausente	NÃO	
	A carga é mantida próxima ao corpo		SIM
	O deslocamento vertical da carga ocorre entre os quadris e os ombros	NÃO	
	Frequência máxima: menos de 5 elevadores por minuto	NÃO	
5,1 a 10 kg	A assimetria (por exemplo: rotação do corpo, torção do tronco) está ausente	NÃO	
	A carga é mantida próxima do corpo		SIM
	O deslocamento vertical da carga ocorre entre os quadris e os ombros	NÃO	
	Frequência máxima: menos de 1 elevação por minuto	NÃO	
MAIS DE 10 kg	Cargas superiores a 10 kg estão ausentes	NÃO	

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 3: (ISO 11228-3)	Há uma ou mais tarefas repetitivas dos membros superiores com duração total de 1 hora ou mais por turno?
Resposta:	SIM



Tabela 4 – Transporte (ISO 12295:2014)

Duração	Distância ≤ 10 m por ação	Distância > 10 m por ação		
8 h	10000 kg	6000 kg		SIM
1 h	1500 kg	750 kg	NÃO	
1 min	30 kg	15 kg	NÃO	
Posturas estranhas durante o transporte estão ausentes				SIM

Tabela 1 - As perguntas principais (ISO 12295:2014)

Questão 4: (ISO 11228-3)	Existem posturas estáticas ou desajeitadas de trabalho (cabeça, pescoço, tronco ou membros superiores e inferiores)?
Resposta:	SIM



Tabela 5 – Elevação/agachamento e transporte (ISO 12295:2014)

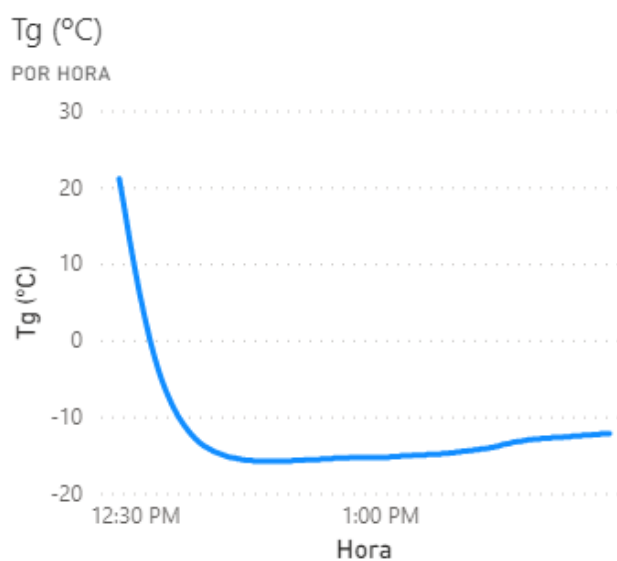
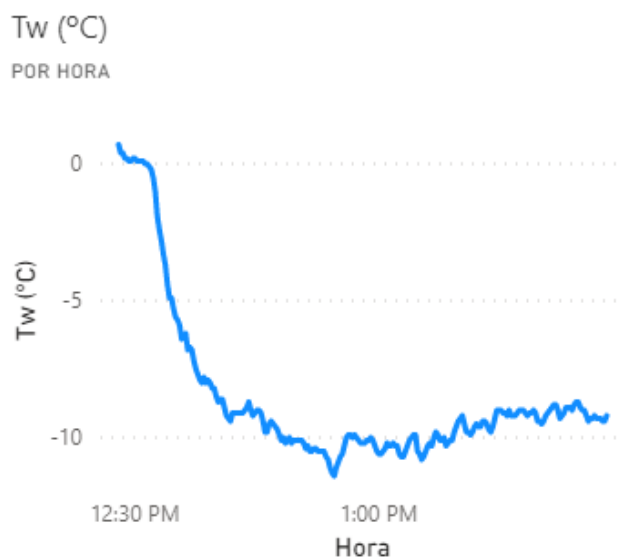
CONDIÇÃO CRÍTICA: presença de layout de tarefas de levantamento/transporte e condições de frequência superiores ao máximo sugerido			
LOCALIZAÇÃO VERTICAL	A localização do ponteiro no início/final do levantamento é maior que 175 cm ou menor que 0 cm	NÃO	
VERTICAL DESLOCAMENTO	A distância vertical entre a origem e o destino do objeto levantado é superior a 175 cm	NÃO	
DISTÂNCIA HORIZONTAL	A distância horizontal entre o corpo e a carga é maior do que o alcance total do braço	NÃO	
ASSIMETRIA	Torção extrema do corpo sem mover os pés	NÃO	
FREQUÊNCIA	Mais de 15 elevações por minuto de DURAÇÃO CURTA (manuseio manual com duração não superior a 60 minutos consecutivos no turno, seguido de pelo menos 60 minutos de tarefa semáforo)		SIM
	Mais de 12 elevações por minuto de DURAÇÃO MÉDIA (manuseio manual com duração não superior a 120 minutos consecutivos no turno, seguido de pelo menos 30 minutos de tarefa de semáforo)		SIM
	Mais de 8 levantamentos por minuto de LONGA DURAÇÃO (manuseio manual com duração superior a 120 minutos consecutivos no turno)		SIM
CONDIÇÃO CRÍTICA DE ELEVAÇÃO/TRANSPORTE: presença de cargas que excedem os seguintes limites			
Homens (18-45 anos)	25 KG		SIM
Mulheres (18-45 anos)	20 KG		SIM
Homens (<18 ou >45 anos)	20 KG		SIM
Mulheres (<18 ou >45 anos)	15 KG		SIM
CONDIÇÃO CRÍTICA DE TRANSPORTE: presença de massa transportada cumulativa maior que a indicada			
Distância de transporte 20 m ou mais em 8 horas Distância de transporte por ação de 20 m ou mais	6000 kg em 8 horas	NÃO	
Distância de transporte inferior a 20 m em 8 horas Distância de transporte por ação inferior a 20 m	10000 kg em 8 horas	NÃO	

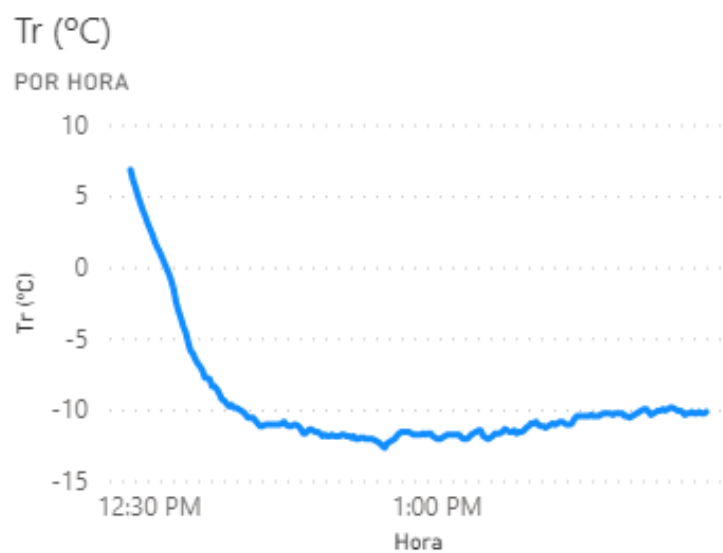
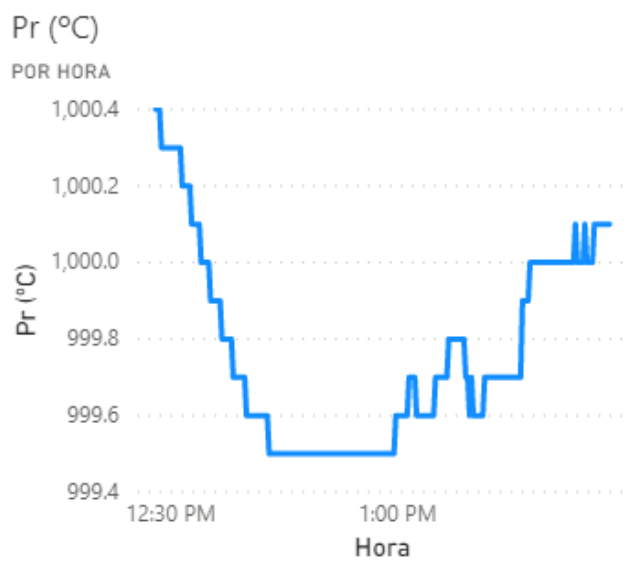
Tabela 6 – Empurrar e puxar (ISO 12295:2014)

Condições do ambiente de trabalho		
As superfícies baixas são escorregadias, instáveis, desiguais, apresentam declives para cima ou para baixo ou são emitidas, rachadas ou quebradas?	NÃO	
Caminhos de movimento restritos estão presentes?	NÃO	
A temperatura da área de trabalho é alta	NÃO	
As características do objeto empurrado ou puxado		
O objeto (carrinho, palete, etc) limita a visão do operador ou dificulta o movimento?	NÃO	
O objeto é instável?	NÃO	
O objeto (carrinho, palete, etc) possui características perigosas, superfícies pontiagudas, projeções, etc, que pode ferir o operador?	NÃO	
As rodas estão gastas, quebrados ou não são mantidos adequadamente?	NÃO	
As rodas não são adequadas para as condições de trabalho?	NÃO	

APÊNDICE V – Gráficos das medições de ambiente térmico em cada posto de trabalho

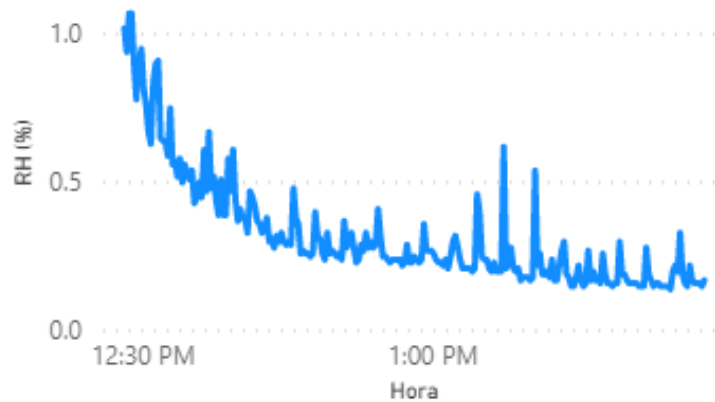
Zona da Medição: Tiko





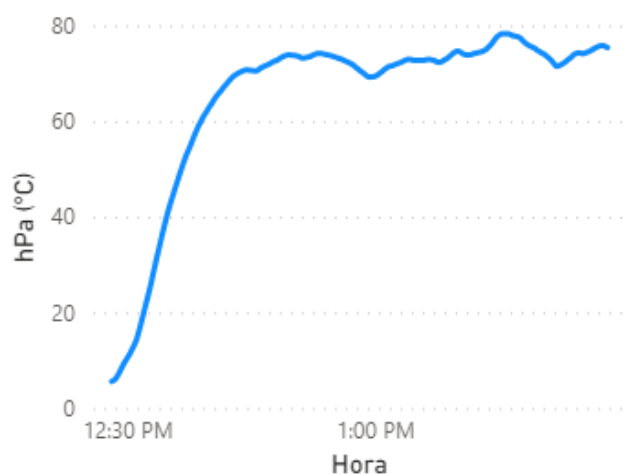
RH (%)

POR HORA



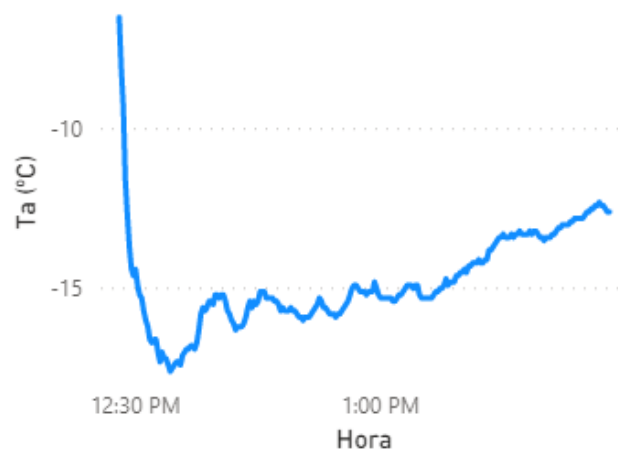
hPa (°C)

POR HORA



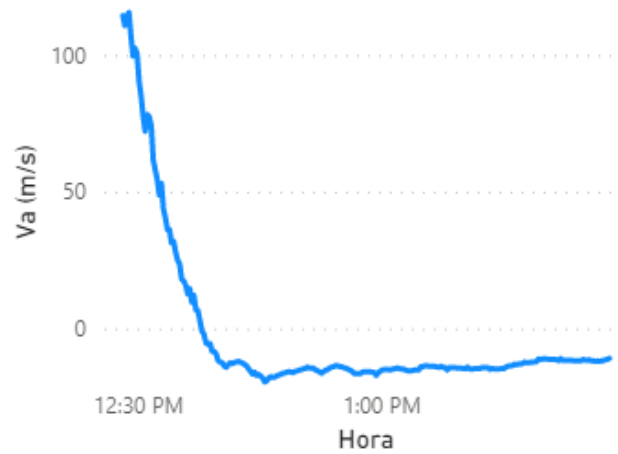
Ta (°C)

POR HORA

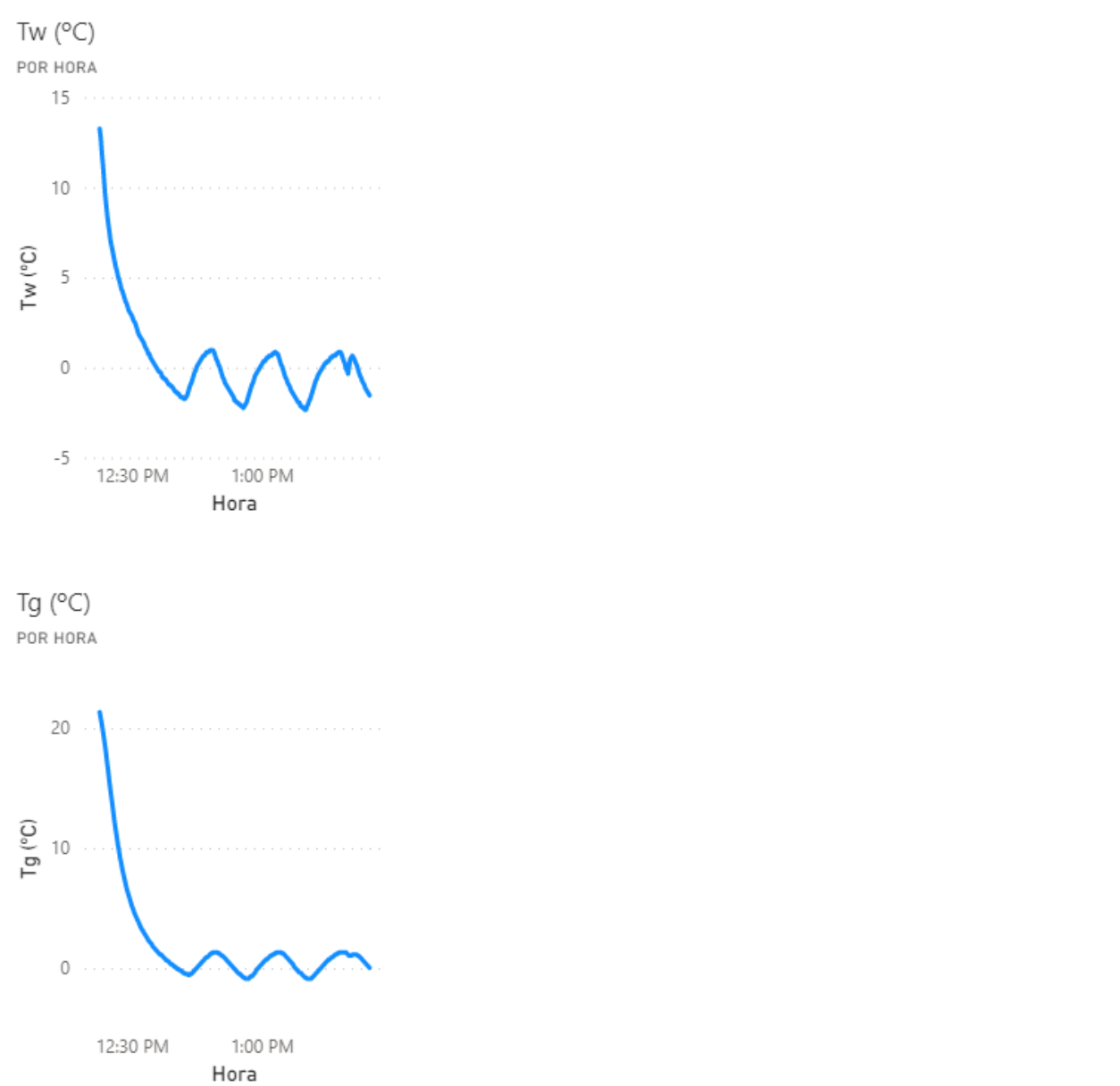


Va (m/s)

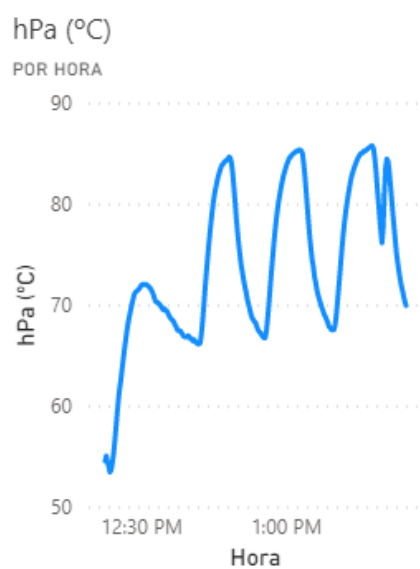
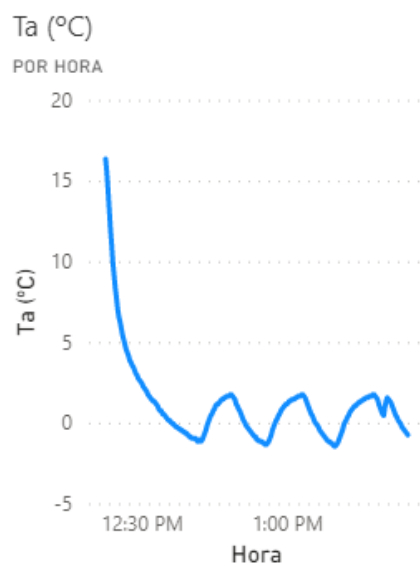
POR HORA

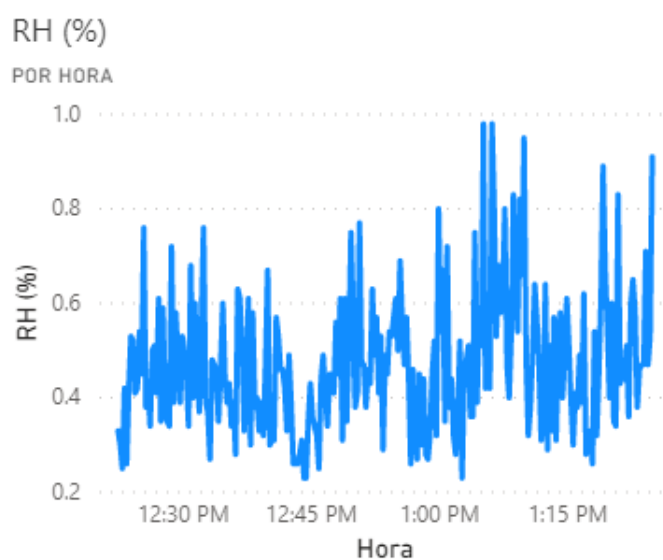
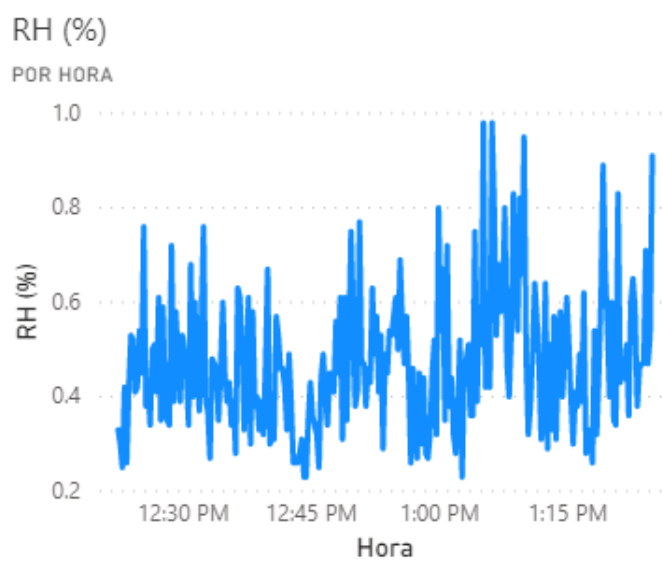


Zona de medição: MOPRO

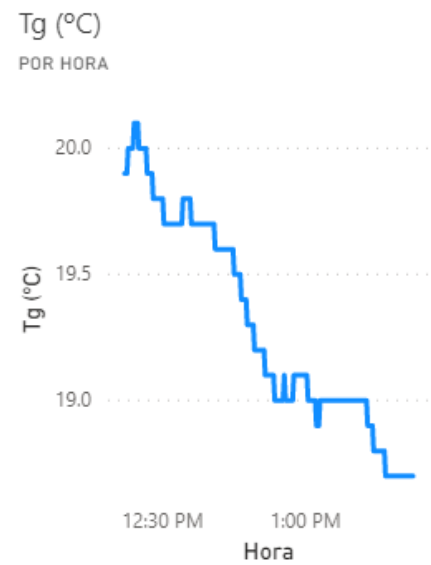
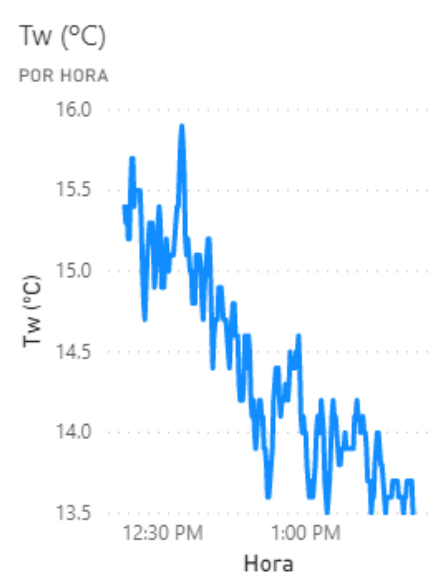


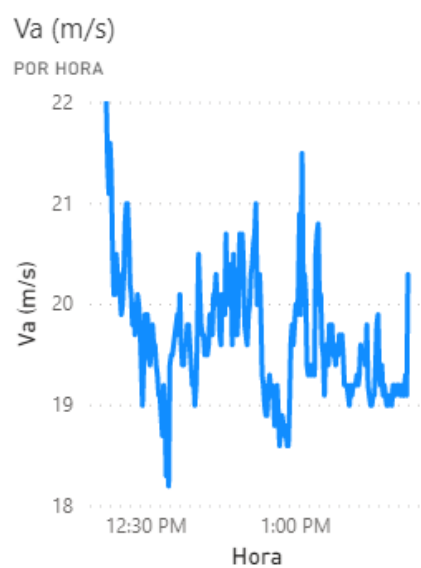
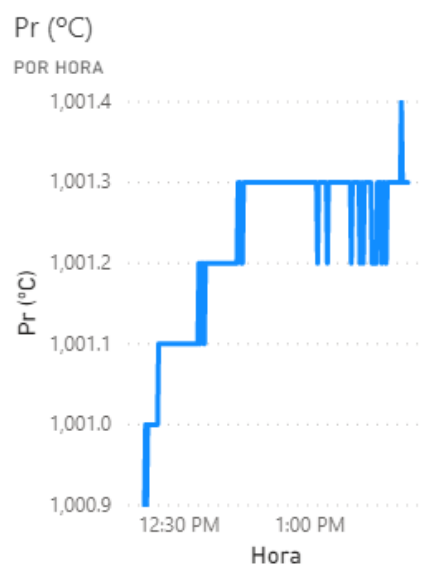


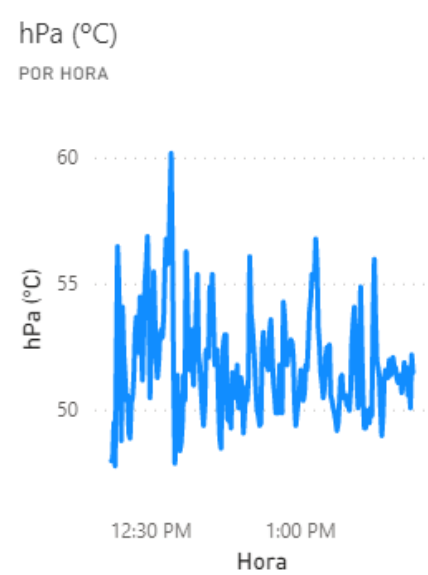


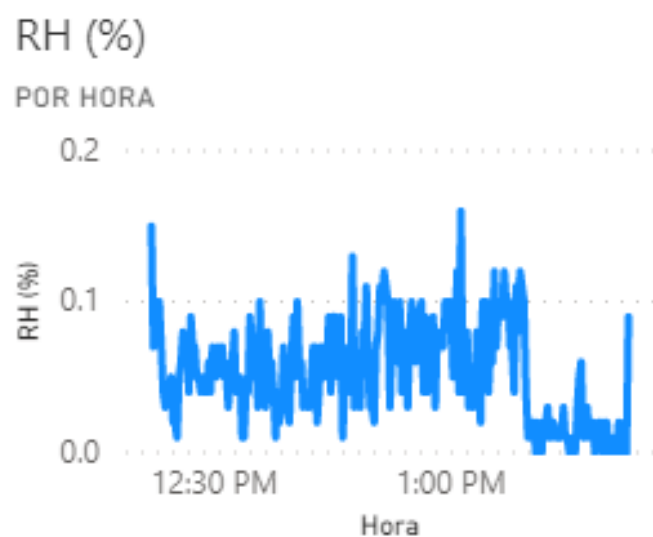
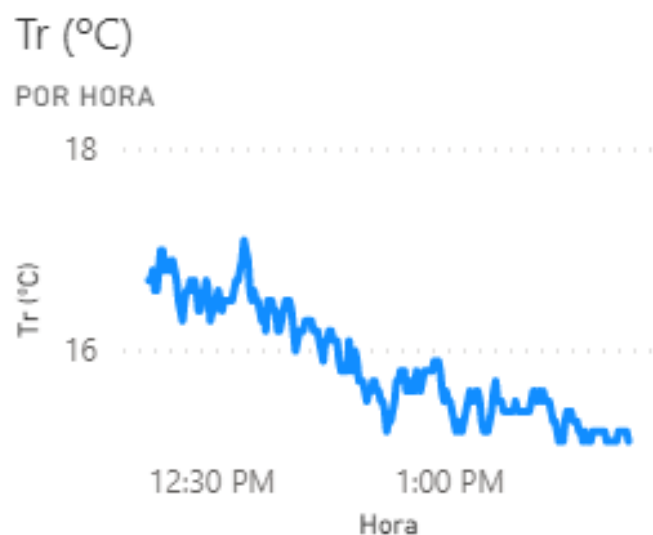


Zona da medição: Frescos

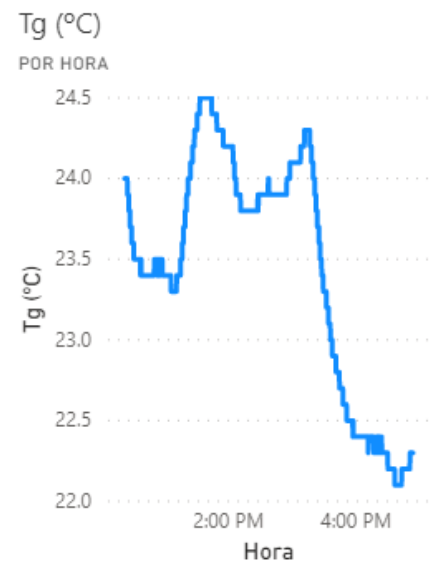


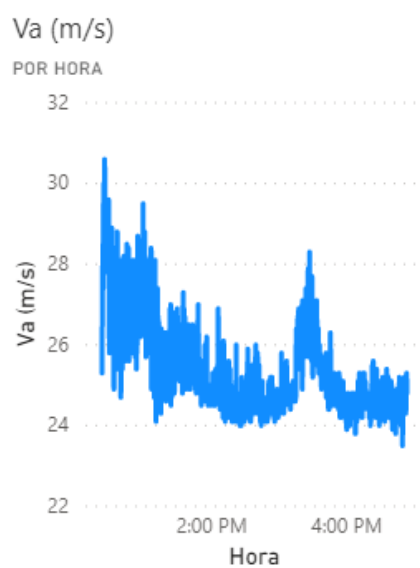
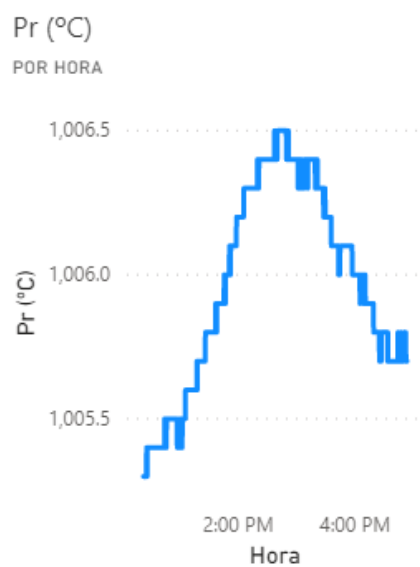


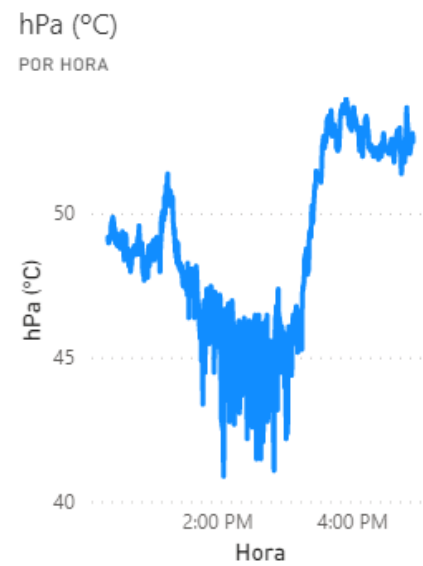
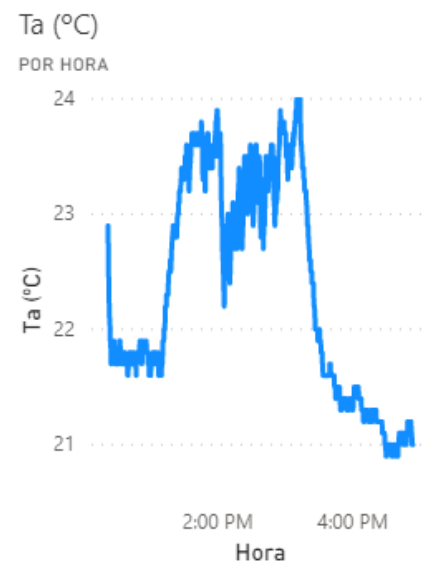




Zona da medição: Caixa

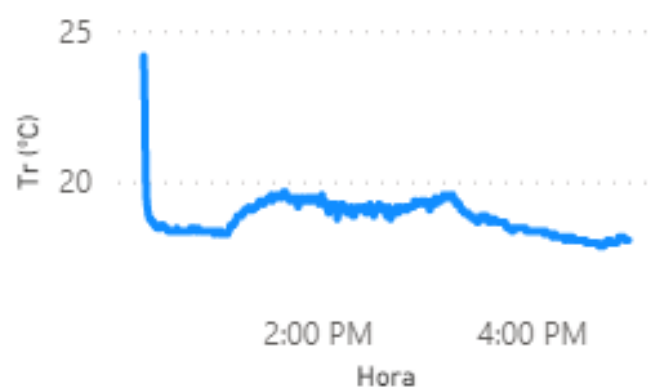






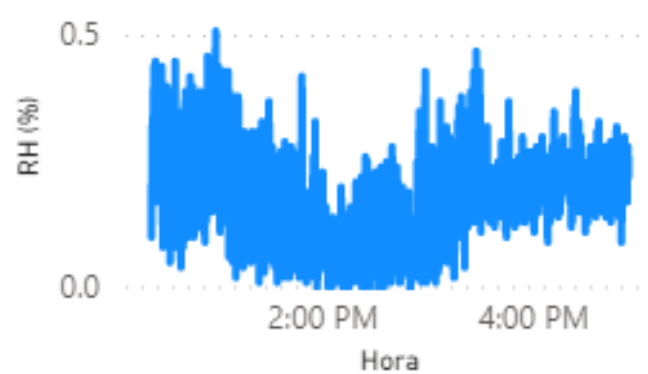
Tr (°C)

POR HORA

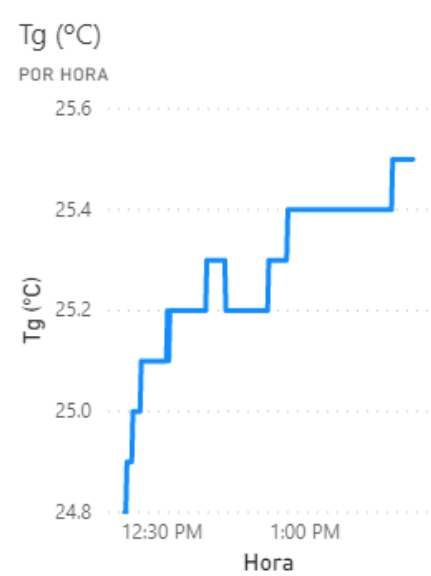
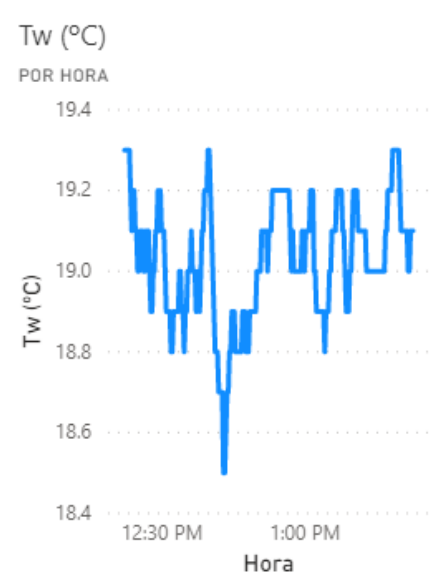


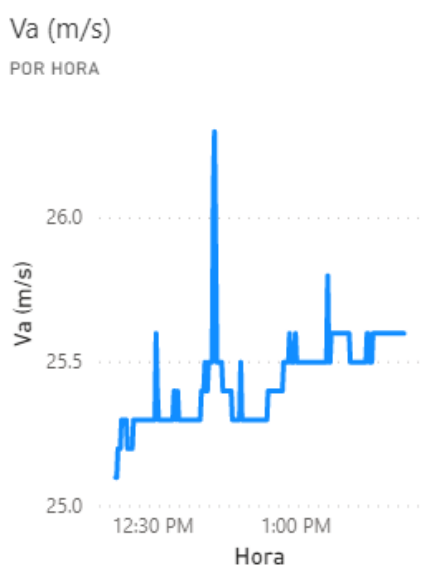
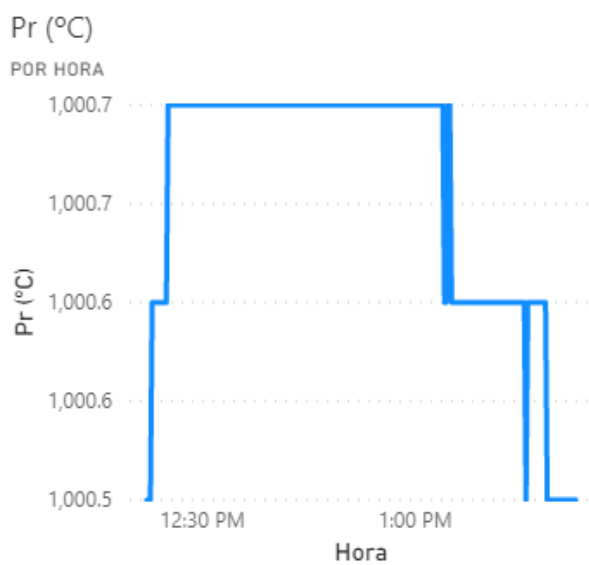
RH (%)

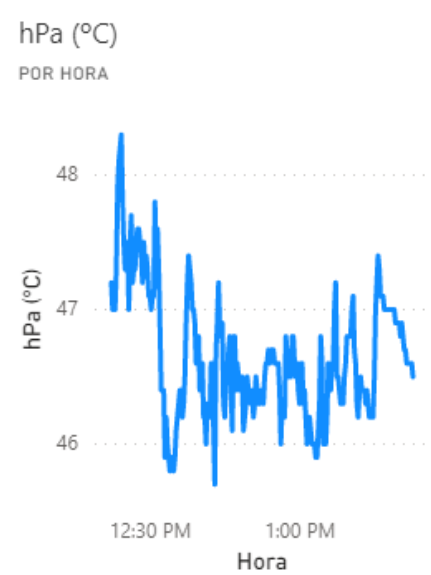
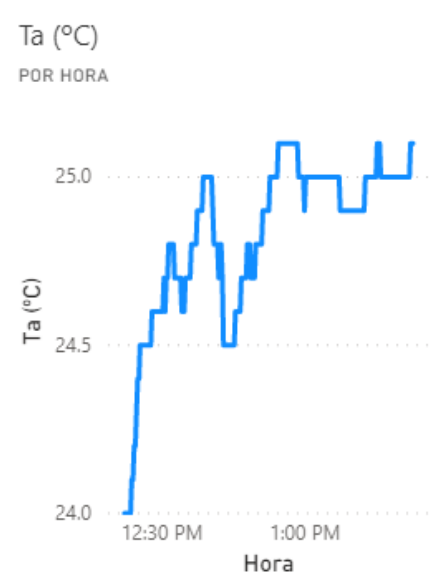
POR HORA



Zona da medição: Armazém

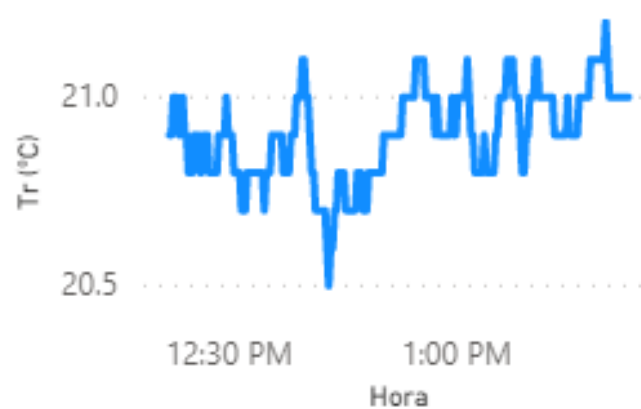






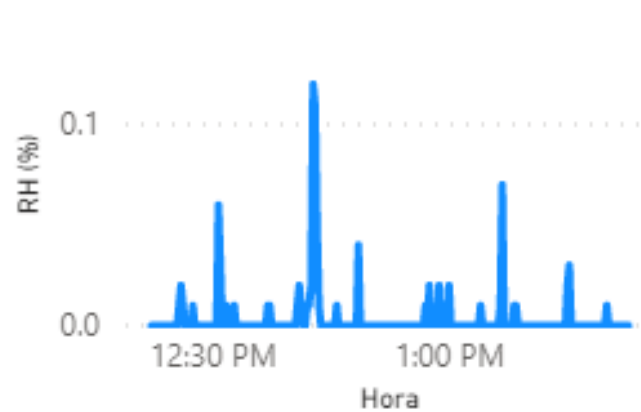
Tr (°C)

POR HORA



RH (%)

POR HORA



APÊNDICE VI – Cálculo do PMV para as medições na TIKO



CBE Thermal Comfort Tool

CENTER FOR THE BUILT ENVIRONMENT

ASHRAE-55EN-16798CompareRangesUploadHelpOther CBE tools

Inputs

Select method:

PMV method

Operative temperature

25

°C

Air speed

0.1

m/s

No local control

Relative humidity

0,32

%

Relative humidity

Metabolic rate

1

met

Reclining: 0.8

Clothing level

0.57

clo

Trousers, short-sleeve shirt, soc

Create custom ensemble

Dynamic predictive clothing

Solar gain on occupants

Set pressureSI/IP

Local discomfortGlobe temp

ResetSaveReloadShare

Documentation

Último Nome, Primeiro Nome

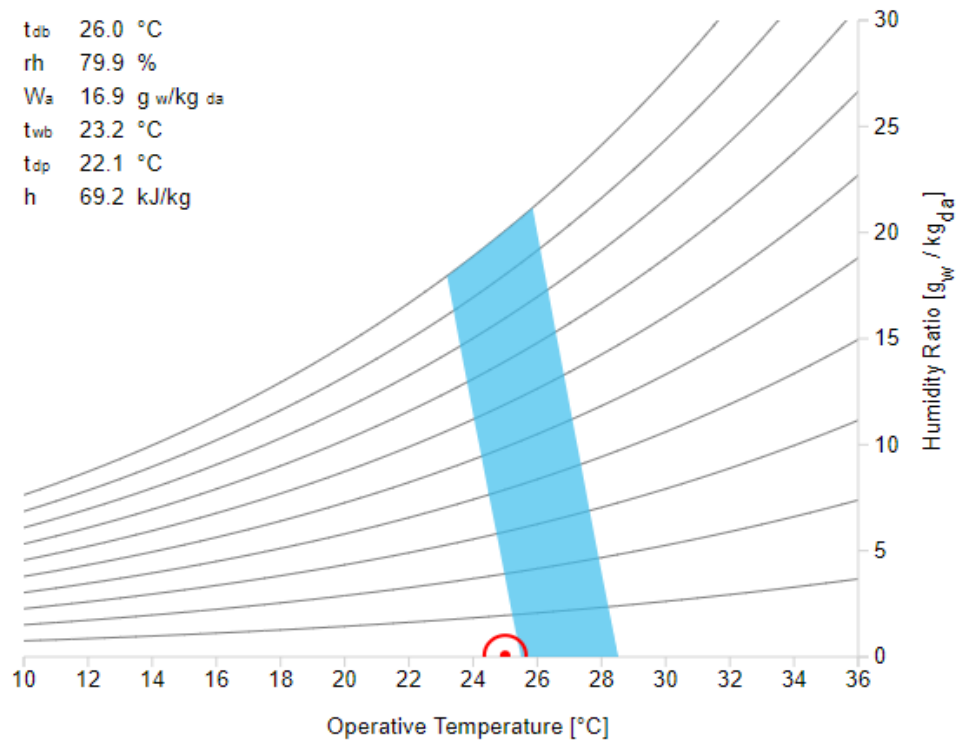
1

✗ Does not comply with ASHRAE Standard 55-2017

PMV = -0.66
Sensation = Slightly Cool

PPD = 14 %
SET = 23.9 °C

Psychrometric (operative temperature)



APÊNDICE VII – Cálculo do PMV para as medições no Armazém

 **CBE Thermal Comfort Tool**
CENTER FOR THE BUILT ENVIRONMENT

ASHRAE-55 EN-16798 Compare Ranges Upload Help Other CBE tools

Inputs

Select method:

PMV method ▼

☐ Use operative temp

Air temperature

24,9 °C

Mean radiant temperature

21 °C

Air speed

0.1 m/s

Relative humidity

0,1 %

Relative humidity ▼

Metabolic rate

2.1 met

Lifting/packing: 2.1 ▼

Clothing level

0.57 clo

Trousers, short-sleeve shirt, soc ▼

Create custom ensemble

Reset

Set pressure

SI/IP

Local discomfort

Globe temp

Documentation

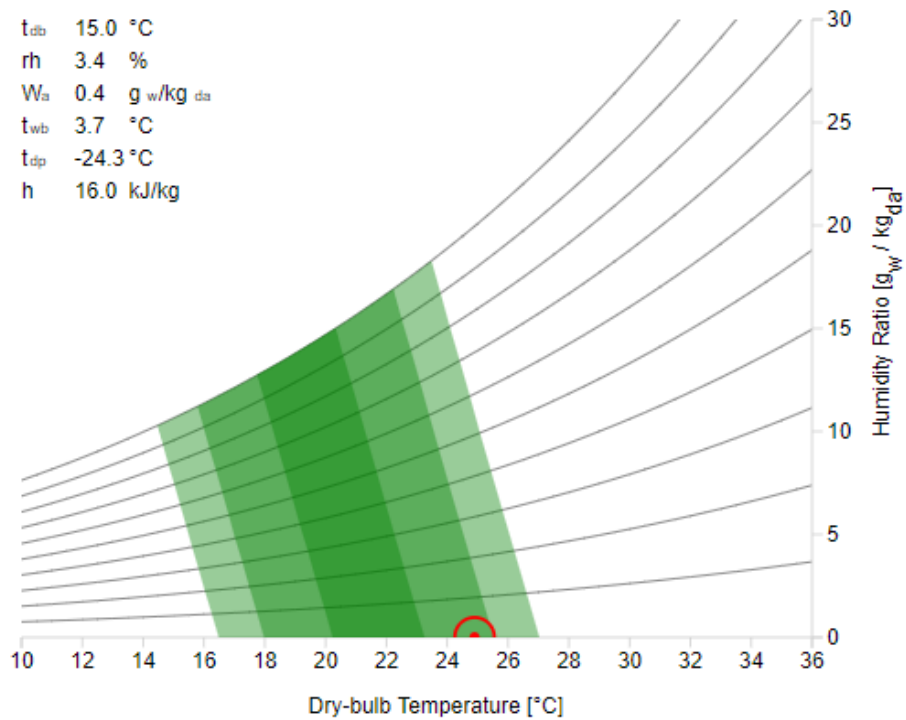
✓ Complies with EN-16798

PMV = 0.42

PPD = 9 %

Category = II

Relative air speed = 0.43 m/s



APÊNDICE VIII – Cálculo do PMV para as medições na Caixa



CBE Thermal Comfort Tool

CENTER FOR THE BUILT ENVIRONMENT

ASHRAE-55 EN-16798 Compare Ranges Upload Help Other CBE tools

Inputs

Select method:

PMV method ▼

☐ Use operative temp

Air temperature 22.4 °C

Mean radiant temperature 18.9 °C

Air speed 0.1 m/s

Relative humidity 0,2 %

Metabolic rate 1.73 met

Clothing level 0.57 clo

Relative humidity ▼

Filing, standing: 1.4 ▼

Trousers, short-sleeve shirt, soc ▼

Create custom ensemble

Reset Set pressure SI/IP

Local discomfort Globe temp

Documentation

✓ Complies with EN-16798

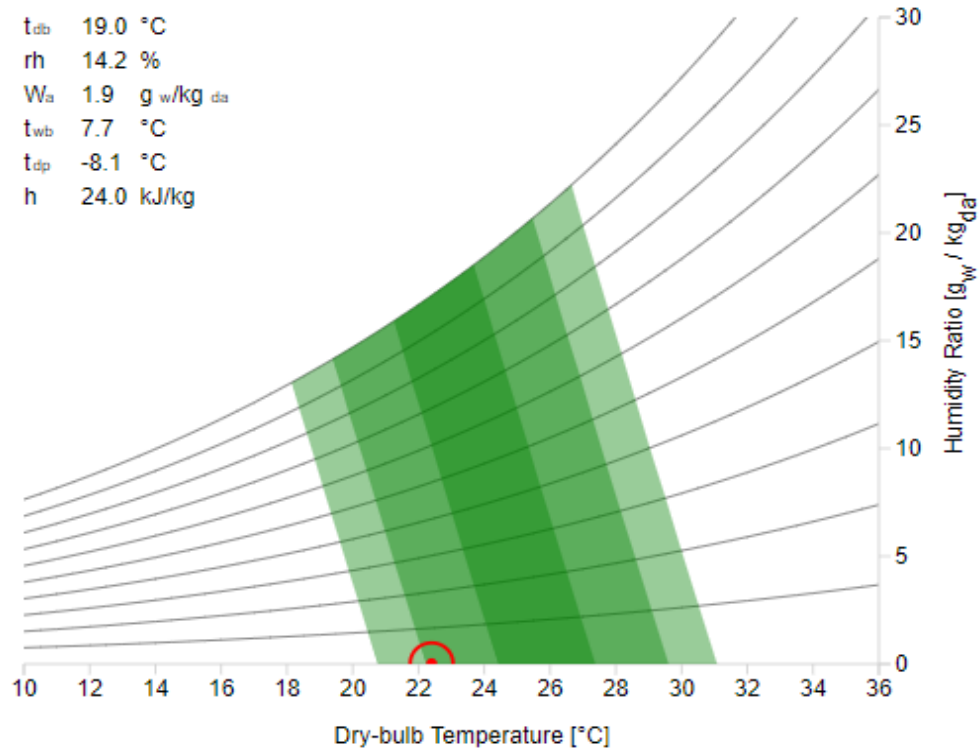
PMV = -0.48

PPD = 10 %

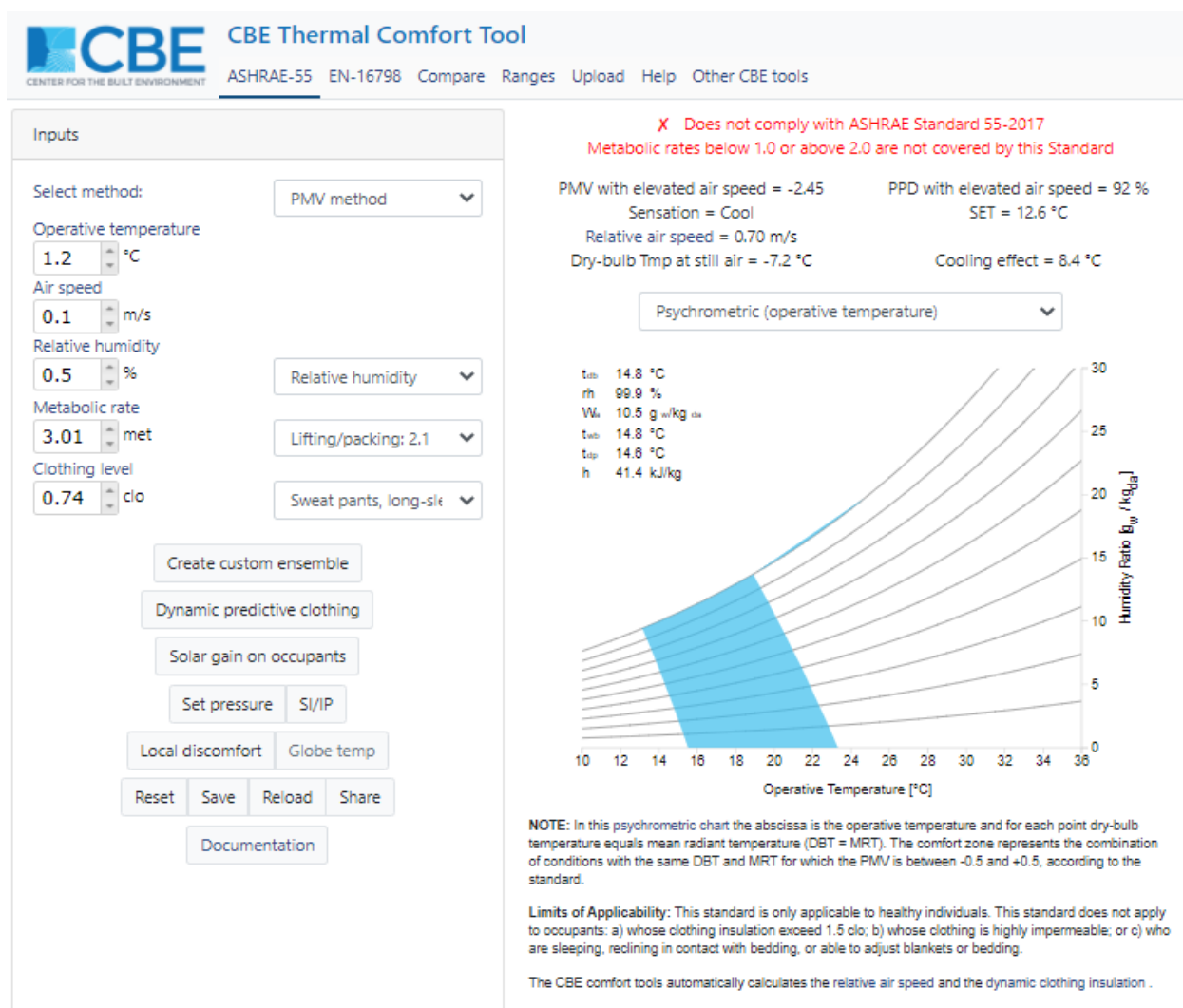
Category = II

Relative air speed = 0.32 m/s

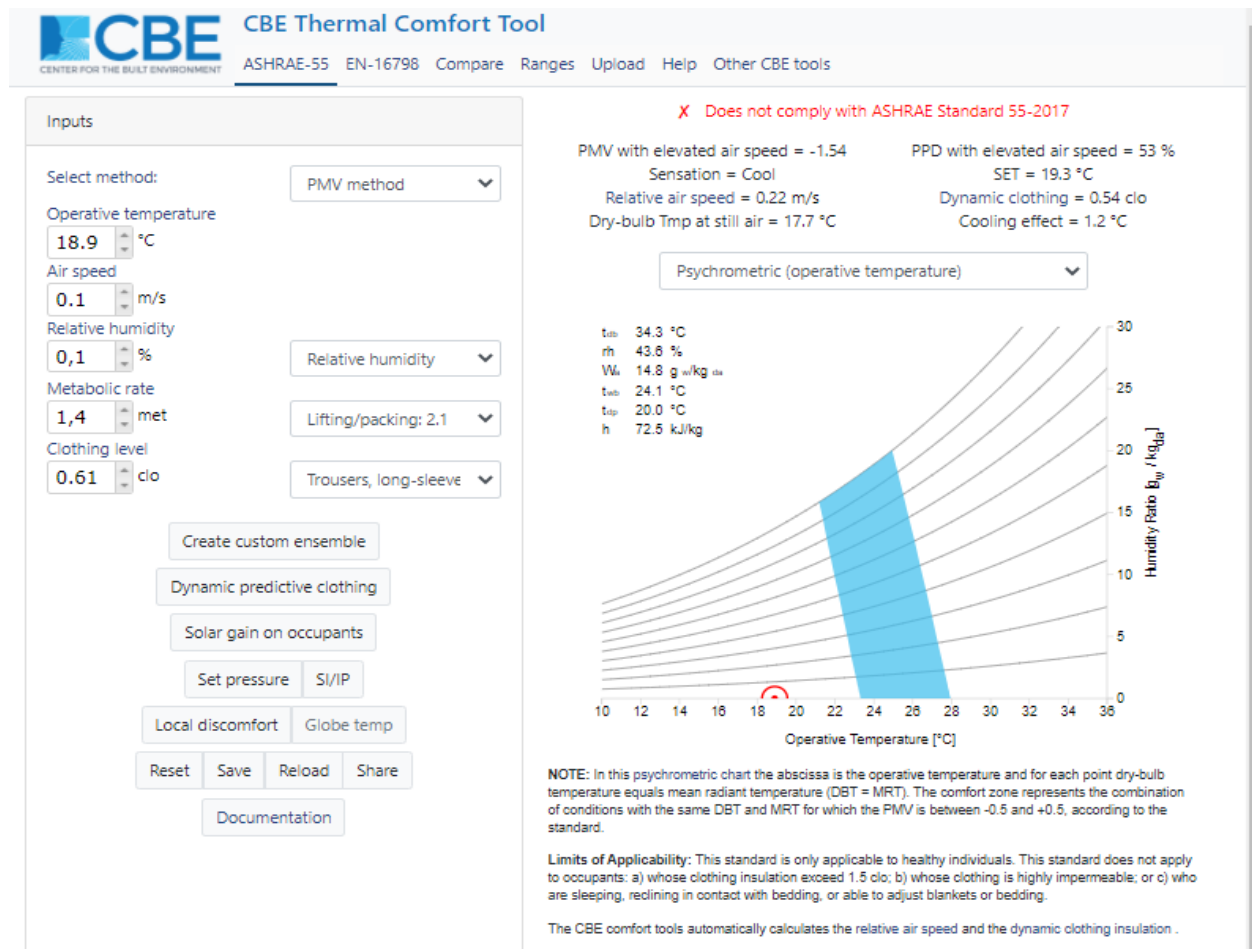
Psychrometric (air temperature)



APÊNDICE IX – Cálculo do PMV para as medições na MOPRO



APÊNDICE X - Cálculo do PMV para as medições nos frescos



JAVA applet for ISO 11079

**CALCULATION OF REQUIRED CLOTHING INSULATION (IREQ),
DURATION LIMITED EXPOSURE (Dlim),
REQUIRED RECOVERY TIME (RT),
and Wind Chill Temperature (twc)**

IREQ 2008 **ver 4.2**, Hakan O. Nilsson and Ingvar Holmer.

BOOKMARK THIS PAGE in order to ALWAYS use the LATEST VERSION of the code.

Disclaimer and references at the end of the document.

**CALCULATION OF REQUIRED INSULATION, IREQ AND
DURATION LIMITED EXPOSURE, Dlim**

116	M (W/m ²), Metabolic energy production (58 to 400 W/m ²)
0	W (W/m ²), Rate of mechanical work, (normally 0)
-14,8	Ta (C), Ambient air temperature (< +10 C)
-9,6	Tr (C), Mean radiant temperature (often close to ambient air temperature)
8	p (l/m ² s), Air permeability (low < 5, medium 50, high > 100 l/m ² s)
0.3	w (m/s), Walking speed (or calculated work created air movements)
0.4	v (m/s), Relative air velocity (0.4 to 18 m/s)
0,32	rh (%), Relative humidity
0,105	Icl (clo), AVAILABLE basic clothing insulation (1 clo = 0.155 W/m ² K)

Calculate IREQ

Interpret IREQ

IREQ & Dlim RESULTS (minimal to neutral)

Insulation Required, IREQ to (clo)

REQUIRED basic clothing insulation (ISO 9920), Icl to (clo)

Duration limited exposure, Dlim to (hours)

AVAILABLE > REQUIRED MINIMAL & NEUTRAL basic clothing insulation

APÊNDICE XII - Cálculo do IREQ para as medições no armazém

JAVA applet for ISO 11079

CALCULATION OF REQUIRED CLOTHING INSULATION (IREQ), DURATION LIMITED EXPOSURE (Dlim), REQUIRED RECOVERY TIME (RT), and Wind Chill Temperature (twc)

IREQ 2008 **ver 4.2**, Hakan O. Nilsson and Ingvar Holmer.

BOOKMARK THIS PAGE in order to ALWAYS use the LATEST VERSION of the code.

Disclaimer and references at the end of the document.

CALCULATION OF REQUIRED INSULATION, IREQ AND DURATION LIMITED EXPOSURE, Dlim

165	M (W/m ²), Metabolic energy production (58 to 400 W/m ²)
0	W (W/m ²), Rate of mechanical work, (normally 0)
10	Ta (C), Ambient air temperature (< +10 C)
21	Tr (C), Mean radiant temperature (often close to ambient air temperature)
8	p (l/m ² s), Air permeability (low < 5, medium 50, high > 100 l/m ² s)
1.2	w (m/s), Walking speed (or calculated work created air movements)
0.43	v (m/s), Relative air velocity (0.4 to 18 m/s)
62.8	rh (%), Relative humidity
0.57	Icl (clo), AVAILABLE basic clothing insulation (1 clo = 0.155 W/m ² K)

Calculate IREQ

Interpret IREQ

IREQ & Dlim RESULTS (minimal to neutral)

Insulation Required, IREQ 0.3 to 0.6 (clo)

REQUIRED basic clothing insulation (ISO 9920), Icl 0.3 to 0.6 (clo)

Duration limited exposure, Dlim more than 8 to 4.2 (hours)

CALCULATION READY!

JAVA applet for ISO 11079

**CALCULATION OF REQUIRED CLOTHING INSULATION (IREQ),
DURATION LIMITED EXPOSURE (Dlim),
REQUIRED RECOVERY TIME (RT),
and Wind Chill Temperature (twc)**

IREQ 2008 **ver 4.2**, Hakan O. Nilsson and Ingvar Holmer.

BOOKMARK THIS PAGE in order to ALWAYS use the LATEST VERSION of the code.

Disclaimer and references at the end of the document.

**CALCULATION OF REQUIRED INSULATION, IREQ AND
DURATION LIMITED EXPOSURE, Dlim**

100	M (W/m ²), Metabolic energy production (58 to 400 W/m ²)
0	W (W/m ²), Rate of mechanical work, (normally 0)
10	Ta (C), Ambient air temperature (< +10 C)
18.9	Tr (C), Mean radiant temperature (often close to ambient air temperature)
8	p (l/m ² s), Air permeability (low < 5, medium 50, high > 100 l/m ² s)
1.2	w (m/s), Walking speed (or calculated work created air movements)
0.4	v (m/s), Relative air velocity (0.4 to 18 m/s)
59.7	rh (%), Relative humidity
0.57	Icl (clo), AVAILABLE basic clothing insulation (1 clo = 0.155 W/m ² K)

Calculate IREQ

Interpret IREQ

IREQ & Dlim RESULTS (minimal to neutral)

Insulation Required, IREQ to (clo)

REQUIRED basic clothing insulation (ISO 9920), Icl to
 (clo)

Duration limited exposure, Dlim to (hours)

CALCULATION READY!

JAVA applet for ISO 11079

**CALCULATION OF REQUIRED CLOTHING INSULATION (IREQ),
DURATION LIMITED EXPOSURE (Dlim),
REQUIRED RECOVERY TIME (RT),
and Wind Chill Temperature (twc)**

IREQ 2008 **ver 4.2**, Hakan O. Nilsson and Ingvar Holmer.

BOOKMARK THIS PAGE in order to ALWAYS use the LATEST VERSION of the code.

Disclaimer and references at the end of the document.

**CALCULATION OF REQUIRED INSULATION, IREQ AND
DURATION LIMITED EXPOSURE, Dlim**

175	M (W/m ²), Metabolic energy production (58 to 400 W/m ²)
0	W (W/m ²), Rate of mechanical work, (normally 0)
1.2	Ta (C), Ambient air temperature (< +10 C)
1.1	Tr (C), Mean radiant temperature (often close to ambient air temperature)
8	p (l/m ² s), Air permeability (low < 5, medium 50, high > 100 l/m ² s)
1.2	w (m/s), Walking speed (or calculated work created air movements)
5.6	v (m/s), Relative air velocity (0.4 to 18 m/s)
0.5	rh (%), Relative humidity
0.74	Icl (clo), AVAILABLE basic clothing insulation (1 clo = 0.155 W/m ² K)

Calculate IREQ

Interpret IREQ

IREQ & Dlim RESULTS (minimal to neutral)

Insulation Required, IREQ to (clo)

REQUIRED basic clothing insulation (ISO 9920), Icl to (clo)

Duration limited exposure, Dlim to (hours)

CALCULATION READY!

JAVA applet for ISO 11079

**CALCULATION OF REQUIRED CLOTHING INSULATION (IREQ),
DURATION LIMITED EXPOSURE (Dlim),
REQUIRED RECOVERY TIME (RT),
and Wind Chill Temperature (twc)**

IREQ 2008 **ver 4.2**, Hakan O. Nilsson and Ingvar Holmer.

BOOKMARK THIS PAGE in order to ALWAYS use the LATEST VERSION of the code.

Disclaimer and references at the end of the document.

**CALCULATION OF REQUIRED INSULATION, IREQ AND
DURATION LIMITED EXPOSURE, Dlim**

80	M (W/m ²), Metabolic energy production (58 to 400 W/m ²)
0	W (W/m ²), Rate of mechanical work, (normally 0)
10	Ta (C), Ambient air temperature (< +10 C)
15.9	Tr (C), Mean radiant temperature (often close to ambient air temperature)
8	p (l/m ² s), Air permeability (low < 5, medium 50, high > 100 l/m ² s)
1.2	w (m/s), Walking speed (or calculated work created air movements)
18	v (m/s), Relative air velocity (0.4 to 18 m/s)
0.1	rh (%), Relative humidity
0.61	Icl (clo), AVAILABLE basic clothing insulation (1 clo = 0.155 W/m ² K)

Calculate IREQ

Interpret IREQ

IREQ & Dlim RESULTS (minimal to neutral)

Insulation Required, IREQ to (clo)

REQUIRED basic clothing insulation (ISO 9920), Icl to (clo)

Duration limited exposure, Dlim to (hours)

CALCULATION READY!

ANEXO I - Questionário Nórdico Músculo-esquelético

Instituição: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Curso: Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacional

Aluna: Cláudia Filipa Oliveira Gomes

Idade: _____

Sexo: _____

Tempo de trabalho

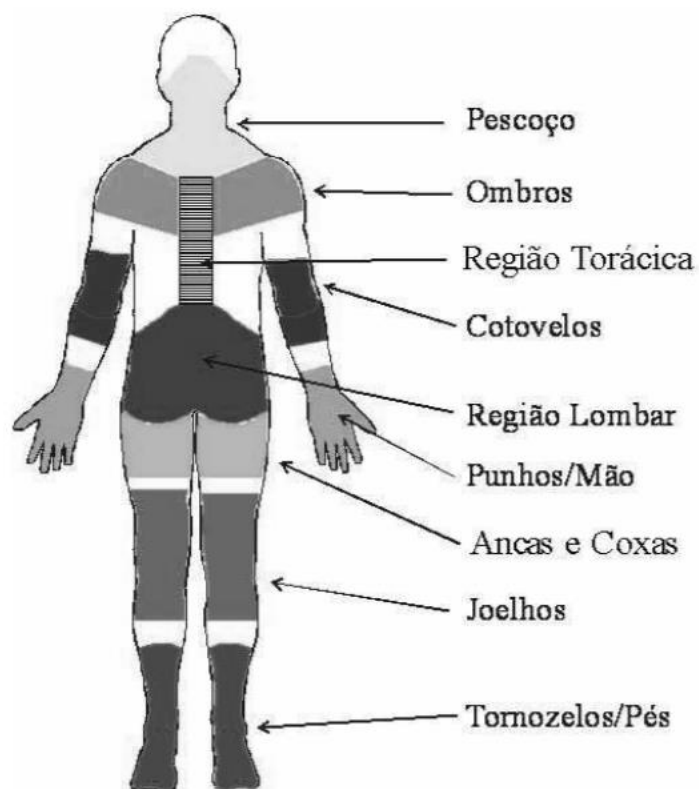
(LIDL): _____

Posto de trabalho: _____

Carga horária:

Instruções para preenchimento:

- *Por favor, responda a cada questão com “X” no espaço apropriado: X*
- *Marque apenas um “X” por cada questão.*
- *Não deixe nenhuma questão em branco, mesmo se não tiver nenhum tipo de problema em qualquer parte do corpo.*
- *Para responder, considere as regiões do corpo conforme ilustra a figura abaixo.*



Considerando os últimos 12 meses , teve algum problema (tal como dor , desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:	Responda, apenas, se tiver algum problema	
	Durante os últimos 12 meses teve de evitar as suas atividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de	Teve algum problema nos últimos 7 dias , nas seguintes regiões:

	problemas nas seguintes regiões:	
--	--	--

1.Pescoço? Não__ Sim__	2.Pescoço? Não__ Sim__	3.Pescoço? Não__ Sim__	4. Sem dor Dor máxima <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
5.Ombros? Não__ Sim__ Se sim: __, no ombro direito __, no ombro esquerdo __, em ambos	6.Ombros? Não__ Sim__ Se sim: __, no ombro direito __, no ombro esquerdo __, em ambos	7.Ombros? Não__ Sim__ Se sim: __, no ombro direito __, no ombro esquerdo __, em ambos	8. Sem dor Dor máxima <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				

9. Cotovelo? Não__ Sim__ Se sim: __, no cotovelo direito __, no cotovelo esquerdo __, em ambos	10. Cotovelo? Não__ Sim__ Se sim: __, no cotovelo direito __, no cotovelo esquerdo __, em ambos	11. Cotovelo? Não__ Sim__ Se sim: __, no cotovelo direito __, no cotovelo esquerdo __, em ambos	12. Sem dor máxima Dor <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
13. Punhos/Mãos? Não__ Sim__ Se sim: __, no punho/mãos direitos __, no punho/mãos esquerdos __, em ambos	14. Punhos/Mãos? Não__ Sim__ Se sim: __, no punho/mãos direitos __, no punho/mãos esquerdos __, em ambos	15. Punhos/Mãos? Não__ Sim__ Se sim: __, no punho/mãos direitos __, no punho/mãos esquerdos __, em ambos	16. Sem dor máxima Dor <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				

17. Região Torácica? Não__ Sim__	18. Região Torácica? Não__ Sim__	19. Região Torácica? Não__ Sim__	20. Sem dor Dor máxima <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
21.Região Lombar? Não__ Sim__	22. Região Lombar? Não__ Sim__	23. Região Lombar? Não__ Sim__	24. Sem dor Dor máxima <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
25.Ancas/Coxas? Não__ Sim__	26. Ancas/Coxas? Não__ Sim__	27. Ancas/Coxas? Não__ Sim__	28. Sem dor Dor máxima <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
29.Joelhos?	30. Joelhos?	31. Joelhos?	32. Sem dor Dor máxima											

Não__ Sim__	Não__ Sim__	Não__ Sim__	<table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
33. Tornozelo/Pés? Não__ Sim__	34. Tornozelo/Pés? Não__ Sim__	35. Tornozelo/Pés? Não__ Sim__	36. Sem dor Dor máxima <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				

Muito obrigada pela tua colaboração.

ANEXO 2 - Questionário de saúde no trabalho em ambiente frio (ISO 15743:2008)

Instituição: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Curso: Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacional

Aluna: Cláudia Filipa Oliveira Gomes

Idade: _____

Sexo: _____

Tempo de trabalho

(LIDL): _____

Posto de trabalho: _____

Carga horária:

Assinale com um X a sua resposta.

Para cada número, está associada uma resposta pré-estabelecida.

Sensibilidade ao frio

13. Em geral, como se sente a trabalhar num local frio?

d) Corpo inteiro

e) Dedos

f) Dedos dos pés

Muito desagradável	Desagradável	Levemente desagradável	Agradável
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4

14. Considera-se uma pessoa muito sensível ao frio?

a) Não

☐

b) Sim

☐

Urticária fria

15. Sente comichão na pele após a exposição ao frio, relacionada com uma inflamação superficial (eczema) ou como uma erupção cutânea (urticária)?

a) Não

b) Sim

Sintomas respiratórios

16. Tem algum destes sintomas?

f) Falta de ar?

g) Tosse prolongada ou ataques de tosse?

h) Chiadeira no peito?

i) Aumento da excreção de muco dos pulmões?

j) Rinite muito profundo?

No calor	No frio	No frio, durante o esforço	Nem um pouco
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4

Sintomas cardiovasculares

17. Tem algum destes sintomas?

d) Dor no peito?

e) Arritmias cardíacas?

f) Pressão alta?

No calor	No frio	No frio, durante o esforço	Nem um pouco
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4

Sintomas relacionados a distúrbios circulatórios periféricos

No calor	No frio	Nem um pouco
1	2	3
1	2	3

18. Já sofreu de algum destes sintomas?

1	2	3
---	---	---

- d) Distúrbios circulatórios nas mãos e/ou pés
- e) Desfoque de visão
- f) Dor de cabeça chamada enxaqueca

Sintomas relacionados aos dedos brancos

19. Os seus dedos são sensíveis ao frio?

a) Não	
b) Sim	

20. A cor dos seus dedos está a mudar episodicamente para...

	No quente	No frio	De modo nenhum
d) Branco	1	2	3
e) Azul	1	2	3
f) Violeta/Vermelho	1	2	3

Sintomas relacionados com o sistema músculo-esquelético

21. Tem algum destes sintomas?

- d) Dor no pescoço/ombro ou na extremidade superior
- e) Dor nas costas ou no quadril
- f) Dor nas extremidades inferiores

No quente	No frio	De modo nenhum
1	2	3
1	2	3
1	2	3

22. Existe mais algum sintoma que não tenha sido mencionado anteriormente (por exemplo: tonturas, fadiga, dismenorreia, paralisia dos membros, perda transitória de memória)? Em que tipo de ambiente?

- a) Sintoma? _____
- b) Sintoma? _____

No quente	No frio
1	2
1	2

Lesões por frio local

23. Já teve alguma ulceração por grau de bolha ou mais grave?

- a) Não
- b) Uma vez
- c) Várias vezes

Efeito do frio no desempenho

24. Como o frio afeta os seguintes fatores de desempenho durante o trabalho?

Desempenho diminuído devido a sintomas	Desempenho diminuído devido ao frio	Melhora o desempenho	Sem efeito
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4

-
- e) Concentração
f) Motivação
g) Força de preensão manual
h) Resistência músculo-esquelética
i) Outros – quais?
j) Outros – quais?

1	2	3
1	2	3
1	2	3

Muito obrigada pela tua colaboração.