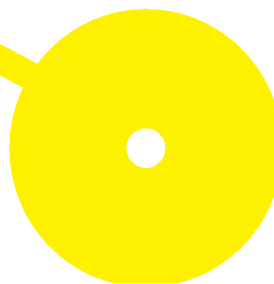




Prevenção de Lesões Musculosqueléticas na Movimentação Manual de Cargas: um caso de estudo

Vanessa Aguilar Véliz

09/2024





**ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE**

**Prevenção de Lesões Músculo-Esqueléticas na Movimentação Manual de Cargas: um caso
de estudo**

Autor

Vanessa Aguilar Véliz

Orientador(es)

PhD/Joana Carvalho dos Santos/Professora Adjunta da Escola Superior de Saúde, Instituto
Politécnico do Porto

Relatório de Estágio apresentada(o) para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de **Mestre em Higiene e Segurança nas Organizações** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Agradecimentos

Um sincero agradecimento à empresa que foi objeto do presente caso de estudo, pela sua disponibilidade e participação ativa na realização deste trabalho, a qual demonstrou um forte compromisso na garantia das melhores condições de segurança dos seus trabalhadores.

À professora e orientadora Joana, pelo apoio constante ao longo deste projeto, como também às colegas e amigas que fiz neste mestrado.

À Sofia, responsável pela Higiene e Segurança da empresa onde realizei este projeto, que se mostrou sempre disponível para me integrar e ensinar neste passo importante na minha carreira. Um especial reconhecimento ao meu companheiro Artur pelo apoio incondicional e incentivo em todas as etapas deste percurso.

Também quero agradecer à minha família e amigos do Chile, em especial ao meu amigo Esteban, que me brindaram com um apoio fundamental à distância e pela força e motivação que me foram transmitindo, essencial para conseguir este objetivo.

Por fim, agradeço à minha família em Portugal, que sempre me amparou e proporcionou um apoio constante.

Resumo

As lesões musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho na movimentação manual de cargas podem ter um impacto significativo na qualidade de vida dos trabalhadores, reduzindo a produtividade. A formação é uma das estratégias mais eficazes para prevenir lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho. O presente estudo teve como objetivo principal desenvolver um programa de formação dirigido aos trabalhadores que realizam tarefas de movimentação manual de cargas numa empresa multinacional de móveis e decoração, através da caracterização das tarefas, aplicação de um método de avaliação de risco de lesão musculoesquelética (*Key Indicator Method*) e análise da perceção da sintomatologia auto-referida. Os resultados no questionário Nórdico Musculosquelético (QNM) demonstraram que 62% dos trabalhadores sofrem de dores na região lombar, 32,7% experienciaram dores no pescoço e 17,3% sofreram de dores nas ancas/coxas, sugerindo a necessidade urgente de intervenções ergonómicas e programas de formação especializados.

Assim, com base nestes resultados, foi desenhada uma proposta de formação destinada a reduzir a incidência de lesões. Para o desenvolvimento do programa de formação consideraram-se as características sociodemográficas, as características da carga e frequência de movimentação, e as posturas adotadas em cada tarefa. A implementação de um programa de formação específico poderá garantir melhores resultados na prevenção de lesões musculoesqueléticas.

Palavras-chave: Formação, ergonomia, *Key Indicator Method* (KIM), prevenção, lesões musculoesqueléticas.

Abstract

Work-related musculoskeletal disorders associated with manual handling of loads can significantly impact workers' quality of life, reducing productivity. Training is one of the most effective strategies to prevent work-related musculoskeletal injuries. The primary objective of this study was to develop a training program aimed at workers involved in manual load-handling tasks at a multinational furniture and home decor company. This was achieved through task characterization, the application of a musculoskeletal injury risk assessment method (Key Indicator Method), and an analysis of self-reported symptomatology. The results from the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) revealed that 62% of workers suffer from lower back pain, 32.7% experienced neck pain, and 17.3% report pain in the hips/thighs, suggesting an urgent need for ergonomic interventions and specialized training programs.

Based on these findings, a training proposal was designed to reduce the incidence of injuries. The development of the training program considered sociodemographic characteristics, load characteristics, handling frequency, and postures adopted in each task. Implementing a specific training program could ensure better outcomes in preventing musculoskeletal injuries.

Keywords: Training, ergonomics, Key Indicator Method (KIM), prevention, musculoskeletal injuries

Índice

1.	Introdução.....	1
2.	Revisão da Literatura.....	3
2.1.	Lesões Musculoesqueléticas	3
2.2.	Movimentação Manual de Cargas (MMC)	6
2.3.	Métodos de Avaliação	8
2.3.1.	Key Indicator Method (KIM).....	10
2.4.	Educação e Formação para a Prevenção de LMERT.....	14
3.	Enquadramento Legal.....	15
4.	Objetivos do trabalho	17
4.1.	Objetivo geral:	17
4.2.	Objetivos específicos:.....	18
5.	Materiais e Métodos utilizados.....	18
5.1.	Tipo de estudo.....	18
5.2.	Local de estudo.....	18
5.3.	Amostra e participantes:	19
5.4.	Procedimento.....	20
5.5.	Revisão da literatura	21
5.6.	Identificação de fatores de risco	21
5.7.	Construção e aplicação dos questionários.....	22
5.8.	Aplicação do Método KIM	23
6.	Resultados.....	24
6.1.	Revisão bibliográfica.....	24
6.2.	Questionário Sociodemográfico e Questionário Nórdico Musculoesquelético (QNM).....	26
6.3.	Aplicação do Método KIM	31
6.3.1.	Detalhe de caso: <i>Inflow Self-Service</i> (Tarefa reposição de produtos na prateleira)....	33
6.4.	Proposta de formação em Manipulação Manual de Cargas (MMC)	34
6.4.1.	Desenvolvimento do Programa de Formação	35
6.4.2.	Avaliação do Programa de Formação e Implementação do Método KIM.....	36
6.4.3.	Benefícios Esperados e Limitações.....	37
7.	Discussão.....	38

8.	Conclusão.....	45
9.	Referências Bibliográficas.....	46
10.	Anexos.....	49

Índice de Tabelas

Tabela 1. Fatores de riscos associados às LMERT	4
Tabela 2. Métodos de avaliação de riscos associados à MMC	9
Tabela 3. Informações de segurança dos trabalhadores (n=52).....	27
Tabela 4. Respostas dos inquiridos sobre problemas musculoesqueléticos nas diferentes regiões do corpo nos últimos 12 meses (n=52)	28
Tabela 5. Respostas dos inquiridos sobre a necessidade de evitar atividades normais devido a problemas musculoesqueléticos nas diferentes regiões do corpo nos últimos 12 meses (n=52)	29
Tabela 6. Ocorrência de desconforto musculoesquelético nas diferentes regiões do corpo nos últimos 7 dias (n=52).....	29
Tabela 7. Avaliação de riscos mediante as características chaves do método KIM-LHC	32
Tabela 8. Avaliação de riscos mediante as características chaves do método KIM-PP	34

Índice de Figuras

Figura 1. Fatores de risco mais frequentes identificados nos locais de trabalho europeus (UE27) ESENER 2014 – 2019	5
Figura 2. Comparação dos fatores de risco relacionados com as LME nas empresas da UE27, em 2014 e 2019.....	6
Figura 3. Técnicas corretas e incorretas para MMC.....	8
Figura 4. Método indicador chave (KIM-LHC) para levantamento, sustentação e transporte de cargas.....	11
Figura 5. Método indicador chave (KIM-PP) para empurrar e puxar cargas.....	11
Figura 6. Método indicador chave (KIM-MHO) para operações de movimentação manual.	12
Figura 7. Método indicador chave (KIM-BF) para forças corporais.....	12
Figura 8. Método indicador chave (KIM-ABP) para posturas corporais desconfortáveis.....	13
Figura 9. Método indicador chave (KIM-BM) para a avaliação e conceção de cargas em relação à motricidade do corpo.....	13
Figura 10. Processo de seleção de artigos com base em diferentes critérios.....	24
Figura 11. Frequência de variáveis analisadas nos 40 artigos revistos sobre MMC.....	25
Figura 12. Distribuição da percepção da dor (escala de 0 a 10) nas diferentes regiões do corpo nos últimos 7 dias	30

Acrónimos

- **ABP:** *Awkward Body Postures*
- **MSDs:** *Musculoskeletal Disorders*
- **ESENER:** *European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks*
- **EU-OSHA:** Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho
- **IMC:** Índice de Massa Corporal
- **ISO:** *International Organization for Standardization*
- **KIM:** *Key Indicator Method*
- **LHC:** Levantamento, Sustentação e Transporte de Cargas
- **LME:** Lesões Músculo-Esqueléticas
- **LMERT:** Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho
- **MAC:** *Manual Handling Assessment Charts*
- **MHO:** Operações de Movimentação Manual
- **MMC:** Movimentação Manual de Cargas
- **NIOSH:** *National Institute for Occupational Safety and Health*
- **OIT:** Organização Internacional do Trabalho
- **OSHA:** *Occupational Safety and Health Administration*
- **OWAS:** *Ovako Working Posture Analysis System*
- **QNM:** Questionário Nórdico Músculo-Esquelético
- **REBA:** *Rapid Entire Body Assessment*
- **SST:** Segurança e Saúde no Trabalho
- **TSST:** Técnico em Segurança e Saúde no Trabalho
- **UE:** União Europeia

1. Introdução

As lesões musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho (LMERT) afetam principalmente as costas, pescoço, ombros e membros superiores, podendo também atingir os membros inferiores. Essas lesões abrangem danos a articulações e outros tecidos e podem variar de desconfortos leves até condições mais graves que exigem intervenção médica. Em casos crônicos, podem levar à incapacidade laboral (EU OSHA, 2023). As LMERT são uma das principais causas de absentismo laboral e perda de produtividade e, em casos mais graves ou crônicos, podem provocar situações de incapacidade e a necessidade de suspender, reduzir e até mesmo abandonar a atividade profissional. Estas lesões não só prejudicam o bem-estar físico dos trabalhadores, como também geram custos elevados para as empresas, devido à necessidade de realização de tratamentos médicos, pagamento de indenizações e compensações, bem como a perda de dias de trabalho. A prevenção eficaz destas lesões é, pois, essencial para melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores e reduzir os custos associados para as empresas. Por conseguinte, é vital que as entidades empregadoras avaliem devidamente os riscos e as implicações das LMERT, e consequentemente tomem as medidas necessárias e adequadas a proteger a segurança e a saúde dos trabalhadores, tendo em vista não apenas o bem-estar destes, como também o aumento da produtividade, permitindo assim que as empresas sejam mais competitivas (EU-OSHA, 2021). De resto, as LMERT são o problema de saúde relacionado com o trabalho mais frequente na Europa, afetando trabalhadores de todas as idades, em todos os setores e profissões. Repare-se que três em cada cinco trabalhadores na União Europeia (UE) afirmam sofrer de dores relacionadas com LMERT, principalmente na região lombar, ombros, pescoço e membros superiores e, em menor grau, nos membros inferiores (EU-OSHA, 2021).

Em Portugal, o setor do retalho enfrenta desafios particulares no que diz respeito à movimentação manual de cargas (MMC). Este setor é particularmente intenso em trabalho manual, especialmente na área logística, onde as tarefas incluem levantar, transportar e carregar materiais pesados e volumosos. No contexto europeu, estudos recentes indicam que aproximadamente 40% dos trabalhadores do setor logístico relataram algum tipo de dor musculoesquelética no último ano (EU-OSHA, 2021). Estes dados refletem a alta prevalência de LMERT neste setor e sublinham a necessidade urgente de implementar estratégias eficazes de prevenção. Num relatório relativamente recente da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho publicado em 2021 (ESENER, 2019), foram identificados os fatores de risco mais

comuns responsáveis pelo aparecimento de LMERT nos locais de trabalho europeus. Este estudo, com base em dados recolhidos em 2019, indica que os movimentos repetitivos de mãos ou braços e as posições que provocam dor ou fadiga são os fatores de risco mais frequentes, com uma prevalência de 60% e 55%, respetivamente, sendo que este último foi analisado de forma isolada pela primeira vez, por comparação com o mesmo estudo realizado em 2014.

Em Portugal, o Decreto-Lei n.º 330/93 estabelece que os empregadores devem adotar medidas organizacionais adequadas e fornecer formação sobre a MMC. Porém, a existência de lacunas na legislação atual, bem como a falta de acompanhamento contínuo e de uma adaptação específica das medidas implementadas às concretas condições laborais, podem levar a uma reduzida eficácia das medidas aplicadas. Entende-se que a eficácia dessas medidas tende a aumentar com a implementação de programas de formação contínua e ajustados à realidade específica de cada empresa. Estes programas podem incluir módulos sobre novas técnicas ergonómicas, o uso de ajudas mecânicas e a promoção de uma cultura de segurança proativa, o que assegura que os trabalhadores não apenas recebem informação, mas também adquirem competências práticas e consciência contínua para prevenir as LMERT.

Considerando a elevada incidência de LMERT nas operações logísticas e, conseqüentemente, a necessidade de desenvolver programas de formação específicos, adaptados a cada setor ou empresa, foi realizado o presente estudo numa empresa de retalho dedicada a operações logísticas.

2. Revisão da Literatura

2.1. Lesões Musculoesqueléticas

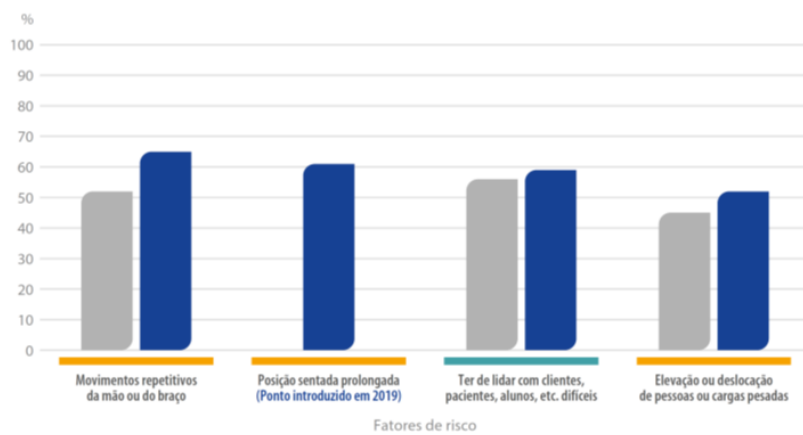
As LMERT são danos e transtornos que afetam diferentes partes do corpo humano, tais como músculos, articulações, tendões, ligamentos, nervos, cartilagens, ossos e o sistema de circulação sanguínea localizado (Soares et al., 2019). Segundo a OSHA, estas lesões são causadas ou agravadas pelo trabalho físico e pelos efeitos do ambiente imediato em que o trabalho é realizado (European Agency for Safety and Health at Work. et al., 2019). As LMERT podem ser desencadeadas por uma variedade de fatores que incluem aspetos físicos e biomecânicos, como também elementos organizacionais e psicossociais (Das, 2020). A carga mecânica aplicada aos tecidos musculoesqueléticos desempenha um papel crucial na ocorrência destas lesões. No entanto, fatores como a organização do trabalho e o stress laboral também são determinantes (Skals et al., 2021). Por sua vez, estes fatores de risco (Tabela 1) são influenciados por dimensões contextuais como o ambiente social, político e económico de cada país ou região, a organização do local de trabalho e fatores sociodemográficos e individuais (Soares et al., 2019). Além disso, a idade, o sexo e o estado de saúde geral do trabalhador podem aumentar a suscetibilidade a desenvolver LMERT. A exposição a uma combinação destes fatores deve ser considerada ao avaliar as LMERT (Barreto Moreira Couto et al., 2019). Neste sentido, a implementação de medidas preventivas que considerem tanto fatores de risco físicos quanto fatores organizacionais e psicossociais, pode mitigar a ocorrência e/ou frequência destas lesões nos locais de trabalho (Aljohani & Pascua, 2019).

Tabela 1. Fatores de riscos associados às LMERT

Fatores de Risco Físicos/Biomecânicos	Psicossociais	Fatores de Risco Individuais
Levantar, transportar, empurrar ou puxar cargas ou utilizar ferramentas	Trabalho exigente, sobrecarga de trabalho	Histórico médico
Movimentos repetitivos	Horário de trabalho prolongado	Gênero
Esforço físico prolongado	Ausência de pausas ou de oportunidades para mudar de posturas de trabalho	Idade
Posturas incorretas e estáticas (agachar, manter as mãos acima do nível dos ombros, posição sentada ou de pé prolongada)	Falta de controlo sobre as tarefas e a carga de trabalho	Altura, peso e características antropométricas
Vibração da mão/braço ou de todo o corpo	Funções pouco claras/conflituosas	Capacidade física
Exposição a temperaturas desconfortáveis (altas ou baixas)	Trabalho monótono e repetitivo a um ritmo acelerado	
Níveis de ruído elevados, causando tensão no corpo	Falta de apoio dos colegas e/ou do supervisor	
Exposição a baixa iluminação		

Segundo o ESENER 2014, bem como o ESENER 2019 (European Agency for Safety and Health at Work. et al., 2019), os três fatores de risco mais frequentes identificados em diferentes locais de trabalho, a saber, acidentes com máquinas ou ferramentas manuais, pressão relativamente a prazos a cumprir e acidentes com veículos no trabalho, superam os 40% (Figura 1). Ou seja, este estudo realizado em 2019 mostra que alguns fatores de risco relacionados com LMERT não têm variado de forma significativa ao longo do tempo, especificamente aqueles avaliados previamente no relatório de 2014, como o levantamento de pessoas ou cargas pesadas, movimentos repetitivos de mãos ou braços, e a pressão para cumprir prazos (Figura 2). De facto, apesar dos esforços para mitigar os fatores de risco associados a estas condições e preveni-las, as LME continuam a ser altamente frequentes entre os trabalhadores da UE.

Fatores de risco mais frequentemente identificados (percentagem de locais de trabalho), 2014 e 2019



	2014 %	2019 %
Risco de LME		
Risco psicossocial		
Risco de acidentes com máquinas ou ferramentas manuais	48	48
Pressão relativamente a prazos a cumprir	43	45
Risco de acidentes com veículos no trabalho	46	44
Calor, frio ou correntes de ar	36	37
Substâncias químicas ou biológicas	36	36
Risco acrescido de escorregões, tropeções e quedas	34	34
Posições que provocam dores ou cansaço	-	31
Ruído intenso	30	30
Horário de trabalho longo ou irregular	21	21
Comunicação ou cooperação fraca dentro da organização	16	18

Nota: Os dados referem-se a todos os locais de trabalho na UE27_2020, de acordo com o ESENER 2014 e o ESENER 2019.

Figura 1. Fatores de risco mais frequentes identificados nos locais de trabalho europeus (UE27) ESENER 2014 – 2019

Em 2019, é evidenciada pela primeira vez de forma isolada a aparição de LMERT associadas ao risco derivado de posições que geram dor ou cansaço (31%). De facto, nesse ano, dividiu-se a categoria de fatores de risco associados a "posições de cansaço ou de dor, trabalho sentado por períodos prolongados" existente em 2014, resultando em dois fatores de risco avaliados individualmente: posições de cansaço ou de dor e trabalho sentado por períodos prolongados. De facto, novos e emergentes fatores de risco, como a posição sentada prolongada, assim como problemas psicossociais e de saúde, como o stress relacionado com o trabalho, têm vindo a aumentar. As mudanças no mundo do trabalho, como as novas tecnologias, processos e formas de organização, juntamente com fatores demográficos, como o envelhecimento da população da UE, e questões de saúde pública, como o sedentarismo, obesidade e falta de exercício físico, também têm contribuído para esta realidade (EU-OSHA, 2021).

Por sua vez, segundo o ESENER 2014, a pressão relacionada com o cumprimento de prazos, horários de trabalho longos ou irregulares e a comunicação ou cooperação na organização foram classificados como possíveis riscos psicossociais, mas não foram identificados como associados a lesões musculoesqueléticas. Este cenário pode ser atribuído a diversas razões, incluindo trabalho repetitivo, levantamento ou movimentação de cargas pesadas, as quais têm aumentado significativamente.

Alguns fatores de risco relacionados com LME presentes nas empresas (% de empresas, UE27, 2019 e 2014)

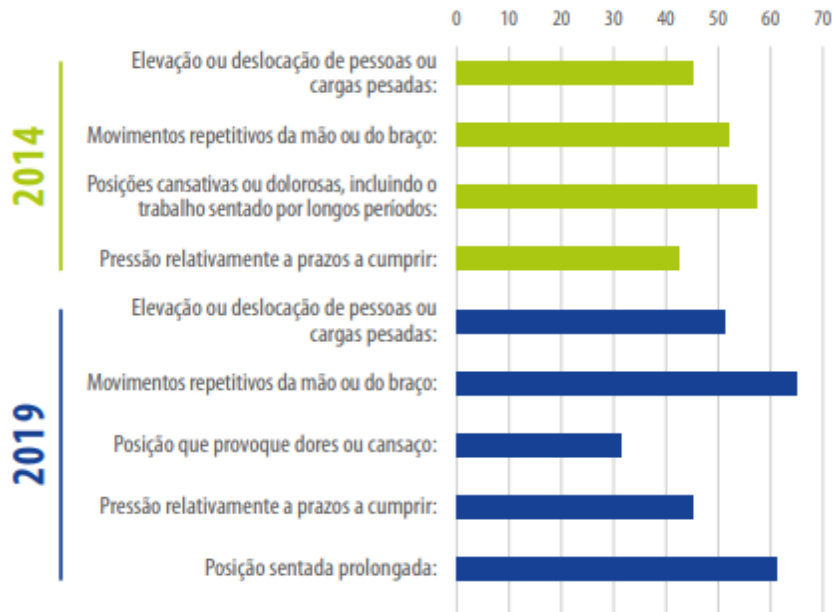


Figura 2. Comparação dos fatores de risco relacionados com as LME nas empresas da UE27, em 2014 e 2019.

2.2. Movimentação Manual de Cargas (MMC)

A MMC compreende a realização de atividades físicas realizadas por trabalhadores que incluem levantar, baixar, agarrar, empurrar, puxar, transportar ou mover cargas (NIOSH, 2007). Estas operações utilizam o corpo do trabalhador como ferramenta de trabalho, expondo-o aos diversos perigos e riscos inerentes a essas operações (EU-OSHA, 2007).

Durante a MMC ocorrem alterações no centro de gravidade do trabalhador devido às características da carga, como peso, dimensão e geometria, o que pode resultar na perda de equilíbrio e na redução da capacidade de visão do ambiente de trabalho, aumentando o risco de acidentes. A validade dos métodos observacionais em ergonomia ainda é um desafio de investigação. A validade de critério, em termos de validade concorrente, é a mais estudada. No entanto, estudos que comparam métodos observacionais com valores biomecânicos são raros.

Assim, o objetivo deste estudo é comparar o *Ovako Working Posture Analysing System* (OWAS) e o *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) com medições de carga in vivo na anca, coluna e joelho durante o levantamento com agachamento e inclinação de 14 participantes. Os resultados revelam que os níveis de ação (AL) do OWAS e do REBA conseguem distinguir entre diferentes medições de carga in vivo durante o levantamento manual. No entanto, os resultados também revelam que os mesmos níveis de ação do OWAS e REBA não fornecem necessariamente valores médios iguais nas medições de carga in vivo. Por exemplo, a força de contacto resultante no corpo vertebral durante o levantamento com agachamento variou de 57% do peso corporal (%PC) no OWAS-AL1 até 138%PC no OWAS-AL3, em comparação com 46%PC no REBA-AL0 e 173%PC no REBA-AL3). As tarefas de MMC geralmente requerem esforço físico estático e dinâmico, sendo classificadas como trabalho pesado. Estas atividades podem ocasionar diversas lesões musculoesqueléticas, como lombalgias, entorses, distensões musculares e lesões na coluna vertebral, afetando a saúde e a produtividade dos trabalhadores (Soares et al., 2019). A movimentação inadequada de cargas está associada a taxas elevadas de absentismo e custos de saúde, podendo contribuir para a insatisfação no local de trabalho (EU-OSHA, 2007).

O ambiente de trabalho e os fatores individuais também desempenham um papel crucial. Um ambiente de trabalho incorretamente projetado ou deficientemente mantido pode exacerbar os riscos existentes e aumentar a probabilidade de que ocorram LMERT (EU-OSHA, 2023). Espaços de trabalho reduzidos e pavimentos irregulares podem levar a posturas inadequadas e a movimentações inseguras de cargas. A existência de condições ambientais inadequadas, como temperaturas extremas e iluminação deficiente, também podem aumentar os riscos. Além disso, fatores individuais como a idade, a experiência e as características físicas do trabalhador influenciam a sua vulnerabilidade às lesões.

Para mitigar esses riscos, é fundamental a implementação de técnicas adequadas durante a MMC. A OSHA fornece diretrizes específicas para assegurar práticas seguras, por exemplo na forma de levantamento de cargas, através da adoção de uma pega adequada, da manutenção da carga perto do corpo por forma assegurar uma posição de equilíbrio, bem como através da utilização dos músculos das pernas, em vez da coluna, por forma a evitar torcer ou dobrar a coluna durante o levantamento (OSHA, 2021).

Além disso, atividades como empurrar e puxar devem ser realizadas usando o peso do corpo, mantendo uma postura firme e assegurando que os dispositivos de movimentação dispõem de pegadas adequadas (Figura 3). Uma boa manutenção desses dispositivos também é crucial para prevenir lesões (CDC, 2007).



Figura 3. Técnicas corretas e incorretas para MMC.

2.3. Métodos de Avaliação

No âmbito da ergonomia e da avaliação de riscos laborais, foram desenvolvidas diversas metodologias destinadas a identificar e mitigar os riscos associados à MMC (Brandl et al., 2024). Alguns dos métodos mais reconhecidos são o Lifting Equation (NIOSH), Manual Handling Assessment Charts (MAC), e o Ovako Working Posture Analysis System (OWAS). Embora menos conhecido, o Key Indicator Method (KIM), é uma ferramenta útil na avaliação de riscos. Cada uma destas ferramentas tem as suas próprias características e aplicações específicas, sendo utilizadas por profissionais de saúde ocupacional para avaliar e reduzir os fatores de riscos ergonômicos no local de trabalho (Tabela 2).

Tabela 2. Métodos de avaliação de riscos associados à MMC

Referência	Método	Descrição	Fatores Avaliados	Aplicação Principal
(Klussmann et al., 2017)	<i>Key Indicator Method (KIM)</i>	Método utilizado para avaliar e quantificar riscos associados com MMC através da identificação de indicadores-chave como peso, frequência e posturas adotadas.	Peso da carga, frequência, postura e condições ambientais	Avaliação detalhada e específica no contexto laboral
(Fox et al., 2019)	<i>Lifting Equation (NIOSH)</i>	Ferramenta desenvolvida pelo <i>National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)</i> para calcular um limite de peso recomendado baseado em múltiplos fatores ergonômicos.	Peso da carga, distância vertical e horizontal, frequência e tempo	Avaliação quantitativa precisa de riscos de levantamento
Health and Safety Executive, 2019	<i>Manual Handling Assessment Charts (MAC)</i>	Desenvolvido pela <i>Health and Safety Executive (HSE)</i> do Reino Unido, utiliza gráficos visuais para identificar rapidamente áreas de alto risco em Movimentação Manual de Cargas (MMC) .	Peso da carga, frequência, postura, distância de manuseio Objetivo: Avaliação rápida e visual em diversos ambientes	Avaliação de posturas de trabalho para identificar e corrigir posições prejudiciais.
(Kee, 2022)	<i>Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)</i>	Método desenvolvido para analisar e avaliar as posturas adotadas durante o trabalho e seu impacto no sistema musculoesquelético.	Postura do corpo, frequência e duração	Avaliação de posturas de trabalho para identificar e corrigir posições prejudiciais

2.3.1. Key Indicator Method (KIM)

O *Key Indicator Method* (KIM) constitui um método amplamente utilizado na Europa para avaliação de riscos relacionados com a MMC e a ocorrência de LMERT. Este método permite aos avaliadores identificar as tarefas de risco moderado ou elevado e desenvolver estratégias de mitigação específicas baseadas em indicadores-chave, tais como: o peso da carga, a frequência de movimentação e as posturas adotadas. A avaliação através do método KIM proporciona uma base sólida para implementar medidas preventivas eficazes e específicas para cada contexto laboral (ISO/TR 12295:2014). (*International Organization for Standardization / Technical Reports*).

O método KIM oferece várias vantagens, incluindo a sua capacidade de proporcionar avaliações detalhadas e específicas, a sua flexibilidade para se adaptar a diferentes contextos laborais e o seu foco na identificação de indicadores chave que permitem intervenções precisas. As atualizações e variantes do KIM (Figuras 4–9) asseguram que o mesmo se mantém relevante e eficaz em diversos ambientes de trabalho, proporcionando uma ferramenta robusta para a gestão de riscos.

- *Lifting, Holding and Carrying of Loads (KIM-LHC)*: Esta variante centra-se em tarefas de levantamento, sustentação e transporte de cargas. Avalia o peso efetivo da carga, as condições da recolha, a postura corporal, bem como as condições movimentos desfavoráveis, proporcionando uma avaliação integral dos riscos associados a estas atividades.



Figura 4. Método indicador chave (KIM-LHC) para levantamento, sustentação e transporte de cargas.

Fonte: Bundesanstalt für Arbeitsschutz e Arbeitsmedizin (BAuA). (2019). KIM – Levantar, sustentar e transportar cargas (Versão 3). © BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus. Disponível em: <https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Risk-assessment/Key-indicator-method>.

- *Pushing and Pulling of loads (KIM-PP)*: Projetada para avaliar tarefas de empurrar e puxar, esta variante considera fatores como a força aplicada, a distância percorrida e a frequência da tarefa. O seu enfoque está no esforço físico necessário para empurrar ou puxar cargas.



Figura 5. Método indicador chave (KIM-PP) para empurrar e puxar cargas.

Fonte: Bundesanstalt für Arbeitsschutz e Arbeitsmedizin (BAuA). (2019). KIM – Empurrar e puxar cargas (Versão FR). © BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus. Disponível em: <https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Risk-assessment/Key-indicator-method>.

- *Manual Handling Operations (KIM-MHO)*: Foca-se na avaliação de riscos associados a operações de movimentação manual. Inclui indicadores como o peso da carga, a frequência de manuseio, a postura adotada durante a tarefa e as condições ambientais.



Figura 6. Método indicador chave (KIM-MHO) para operações de movimentação manual.

Fonte: Bundesanstalt für Arbeitsschutz e Arbeitsmedizin (BAuA). (2019). KIM – Operações de movimentação manual (Versão FR). © BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus. Disponível em: <https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Risk-assessment/Key-indicator-method>.

- *Body Forces* (KIM-BF): Esta variante está focada na avaliação do exercício de forças com todo o corpo. Analisa o esforço físico necessário para realizar tarefas que implicam a aplicação de forças significativas com o corpo.



Figura 7. Método indicador chave (KIM-BF) para forças corporais.

Fonte: Bundesanstalt für Arbeitsschutz e Arbeitsmedizin (BAuA). (2019). KIM – Forças corporais totais (Versão FR). © BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus. Disponível em: <https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Risk-assessment/Key-indicator-method>.

- *Awkward Body Postures* (KIM-ABP): Foca-se na avaliação de riscos associados a posturas corporais irregulares e desconfortáveis. Analisa a posição do corpo durante a execução da tarefa para identificar riscos ergonômicos relacionados com posturas não naturais ou mantidas durante longos períodos.



Figura 8. Método indicador chave (KIM-ABP) para posturas corporais desconfortáveis.

Fonte: Bundesanstalt für Arbeitsschutz e Arbeitsmedizin (BAuA). (2019). KIM – Posturas corporais desconfortáveis (Versão FR). © BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus. Disponível em: <https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Risk-assessment/Key-indicator-method>.

- *Body Mobility* (KIM-BM): Esta variante foca-se nos riscos relacionados com a motricidade do corpo durante deslocações para um posto de trabalho. Avalia a carga física dessas movimentações, independentemente da aplicação de forças adicionais, proporcionando uma compreensão dos riscos ergonómicos em atividades de transporte de cargas.



Figura 9. Método indicador chave (KIM-BM) para a avaliação e conceção de cargas em relação à motricidade do corpo.

Fonte: Bundesanstalt für Arbeitsschutz e Arbeitsmedizin (BAuA). (2019). KIM – Avaliação e conceção de cargas em relação à motricidade do corpo (Versão FR). © BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus. Disponível em: <https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Risk-assessment/Key-indicator-method>.

2.4. Educação e Formação para a Prevenção de LMERT

Diversos estudos têm demonstrado a eficácia dos programas de formação em MMC na prevenção de LMERT. Um estudo realizado no Reino Unido verificou que a formação adaptada às necessidades específicas de cada setor e das tarefas individuais, bem como a inclusão de elementos práticos, são fundamentais para melhorar a eficácia da aprendizagem e a retenção de conhecimentos (McDermott et al., 2012). Além disso, a participação ativa dos trabalhadores no *design* e na implementação dos programas de formação aumenta o seu compromisso e adesão às práticas seguras (Denadai et al., 2021). Programas de formação bem-sucedidos incorporam componentes-chave como a personalização do conteúdo, o uso de metodologias interativas e a avaliação contínua (Weyh et al., 2020).

A personalização do conteúdo da formação é essencial para atender às diferentes necessidades dos trabalhadores. Um estudo conduzido por Brusco et al. (2023) destacou a importância de adaptar o conteúdo ao ambiente de trabalho específico, o que permite uma aplicação mais direta e eficaz das técnicas aprendidas. Esta abordagem personalizada é apoiada por investigações que mostram que programas de formação padronizados muitas vezes negligenciam as interações entre os trabalhadores e os ambientes de trabalho, o que pode explicar a ineficácia de algumas formações tradicionais em prevenir lesões ocupacionais (IRSST, 2019).

A metodologia interativa, que inclui *workshops*, simulações e demonstrações práticas, mostrou-se altamente eficaz para envolver os trabalhadores e aumentar a retenção de conhecimentos. Relatórios do *Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail* (IRSST) sugerem que técnicas tradicionais, como manter as costas retas e os joelhos dobrados, devem ser complementadas com conteúdos específicos adaptados a cada contexto de trabalho. Isso porque a padronização do conteúdo pode não considerar a variabilidade dos contextos de trabalho e as necessidades específicas de cada tarefa (IRSST, 2019). Além disso, a participação ativa dos trabalhadores no *design* e na implementação dos programas de formação é fundamental para garantir a sua eficácia (Kugler et al., 2024). A inclusão dos trabalhadores no processo de *design* aumenta o seu compromisso e adesão às práticas seguras, conforme demonstrado por Denadai et al. (2021). Este envolvimento não só contribui para a criação de um ambiente de trabalho mais seguro, como também fortalece a cultura de segurança dentro da organização.

A avaliação contínua dos programas de formação é igualmente crucial, já que o acompanhamento regular e o ajuste dos programas com base no feedback dos trabalhadores e nos resultados obtidos permitem melhorar continuamente a eficácia da formação. Estudos indicam que a avaliação contínua possibilita ajustes necessários que atendem melhor às necessidades dos trabalhadores e reduzem o risco de lesões musculoesqueléticas (IRSST, 2019). As metodologias interativas, que incluem simulações práticas e workshops, envolvem os trabalhadores de forma mais eficaz, facilitando a aprendizagem ativa e a aplicação prática das técnicas. A avaliação contínua garante que os programas de formação permaneçam eficazes e adaptados às necessidades em evolução dos trabalhadores (Pinupong et al., 2020).

3. Enquadramento Legal

Ainda que seja possível detetar lacunas, principalmente em atividades mais recentes e em contextos laborais muito específicos, a verdade é que a regulamentação internacional e nacional proporciona um quadro sólido para a prevenção de LMERT provocadas por MMC. A nível internacional, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA) desenvolveram normas e diretrizes. A Diretiva 90/269/CEE do Conselho, de 29 de Maio de 1990, estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde respeitantes à MMC que comportem riscos, nomeadamente dorso-lombares, para os trabalhadores, independentemente do setor económico. A EU-OSHA, por outro lado, fornece diretrizes detalhadas sobre a avaliação de riscos e medidas preventivas na MMC. Estas diretrizes destacam a importância de medidas organizativas, do uso de equipamentos mecânicos, da avaliação de riscos e da formação adequada para minimizar os riscos associados à movimentação manual de cargas. Em Portugal, a referida Diretiva 90/269/CEE foi transposta para a legislação nacional portuguesa através da Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, e do Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro, os quais estabelecem as bases legais para a prevenção de riscos laborais relacionados com a MMC, que definem como qualquer operação de transporte ou sustentação de uma carga, por um ou mais trabalhadores, que, devido às suas características ou condições ergonómicas desfavoráveis, comporte riscos para a sua saúde, nomeadamente, para a zona dorso-lombar. Tais diplomas impõem várias obrigações aos empregadores, entre as quais se destacam a adoção de medidas organizativas

adequadas ou o uso de equipamentos mecânicos que substituam a MMC. Caso não seja possível evitar a MMC, devem ser implementadas medidas para assegurar que esta se realize da maneira mais segura possível (Artigo 4.º). A implementação dessas medidas visa minimizar os riscos de lesões musculoesqueléticas entre os trabalhadores, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro

Além disso, os empregadores devem avaliar os riscos associados à MMC, considerando fatores como o peso, volume, estabilidade da carga e o esforço físico requerido (Artigo 5.º), fornecer aos trabalhadores informações sobre os riscos potenciais e proporcionar formação adequada ao manuseio seguro de cargas (Artigo 8.º). Embora o Decreto-Lei n.º 330/93 forneça um quadro geral, as Normas ISO (*International Organization for Standardization*) 11228-1, 11228-2, e 11228-3 oferecem diretrizes específicas para a elevação, transporte, movimentação e manuseio de cargas, aplicáveis ao setor logístico. Estas normas são essenciais para avaliar e mitigar os riscos associados às tarefas de MMC. O Decreto-Lei n.º 347/93 transpõe a Diretiva 89/654/CEE do Conselho, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais de trabalho, e a Portaria n.º 987/93 detalha as normas técnicas de execução destas medidas, incluindo regulamentos sobre a iluminação, estabilidade dos pavimentos e outras condições do ambiente que são relevantes para a segurança na MMC. As normas internacionais ISO, como a ISO/TR 12295:2014, ISO 11226, ISO 11228-1:2021, ISO 11228-2:2007, ISO 11228-3:2007 e ISO/TS 20646:2014, fornecem diretrizes para a ergonomia na MMC. Estas normas abordam a avaliação de posturas de trabalho estáticas e dinâmicas, tais como levantar e transportar, empurrar e puxar, e manuseio de cargas leves a alta frequência, proporcionando um quadro integral para a otimização da carga de trabalho musculoesquelética. Embora a regulamentação atual em Portugal seja robusta e obrigue os empregadores a adotar medidas organizativas adequadas, utilizar equipamentos mecânicos e fornecer informações e formação sobre a MMC, existem oportunidades para melhorar e complementar estas medidas através de programas de formação contínua, adaptados às condições específicas do local de trabalho. A lei estabelece a necessidade de avaliar riscos e fornecer formação, mas a eficácia dessas ações pode ser aumentada através de formações personalizadas que incorporem as últimas técnicas ergonómicas, da utilização das tecnologias mais avançadas, da integração de módulos específicos sobre novas técnicas de utilização de ajudas mecânicas e do fomento de uma cultura de segurança proativa que assegure que os trabalhadores não só recebem informações úteis,

mas também adquirem habilidades práticas e uma consciência contínua para prevenir lesões musculoesqueléticas. Desta forma, é possível complementar o cumprimento normativo com práticas que podem reduzir ainda mais a ocorrência de lesões e melhorar a segurança laboral.

4. Objetivos do trabalho

A MMC é uma prática comum em diversos setores industriais, incluindo no sector de produção e venda de móveis e decoração, onde os trabalhadores enfrentam um alto risco de desenvolver LMERT. Essas lesões têm um impacto direto na saúde dos trabalhadores e também acarretam custos significativos para as empresas, incluindo a perda de dias de trabalho e despesas médicas. As LME representam um peso económico substancial, não apenas pelos custos médicos diretos, mas também pela perda de produtividade (Barreto et al., 2019). Apesar dos programas de formação existentes, as elevadas taxas de LMERT persistem, destacando a necessidade de intervenções formativas mais eficazes e baseadas em evidências.

A ausência de programas especificamente adaptados ao setor de logística em empresas multinacionais sublinha a necessidade de uma abordagem devidamente estruturada e baseada em evidências científicas. Os programas de formação desempenham um papel crucial na redução dos riscos de LME entre os trabalhadores de diferentes setores industriais (Denadai et al., 2021). Ao desenvolver programas de formação adaptados, é possível não só aprimorar as técnicas de MMC, mas também aumentar a consciência sobre a prevenção de lesões, melhorar a saúde ocupacional e reduzir os custos associados às LMERT.

4.1. Objetivo geral:

O presente estudo apresenta uma proposta de formação com base num diagnóstico inicial realizado através da aplicação de um questionário aos trabalhadores e do método de avaliação de riscos *Key Indicator Method* (KIM) numa empresa dedicada à produção e venda a retalho de móveis e decoração.

4.2. Objetivos específicos:

1. Identificar os fatores de risco que influenciam a ocorrência de LMERT, através de uma revisão da literatura e aplicação de questionários aos trabalhadores.
2. Avaliar o risco de LMERT através da aplicação do método KIM.
3. Propor um programa de formação, com componente teórica e prática.

5. Materiais e Métodos utilizados

5.1. Tipo de estudo

O presente estudo baseou-se numa metodologia observacional, de natureza transversal descritiva, na qual os fatores de exposição e a variável de resposta foram analisados simultaneamente para identificar possíveis associações entre os fatores de risco e a ocorrência de LMERT no departamento de logística da empresa estudada. Os dados foram recolhidos através de observações diretas e registos fotográficos no local de trabalho com o objetivo de documentar detalhadamente as tarefas realizadas pelos trabalhadores.

5.2. Local de estudo

Este trabalho foi desenvolvido numa empresa multinacional sueca, fundada em 1943, especializada no *design* e venda de móveis e acessórios para o lar. Esta empresa distingue-se por oferecer produtos que combinam funcionalidade, *design* atrativo e preços acessíveis. Com uma ampla equipa de trabalhadores e presença em numerosos países, esta empresa não só é uma das maiores do mundo no setor do comércio a retalho de móveis, como também se destaca por operar ao longo de toda a cadeia de abastecimento, abrangendo desde o desenvolvimento de estratégias e produtos até à sua produção, distribuição e venda. A seleção desta empresa para o projeto de estágio deveu-se à sua posição de liderança no mercado, à sua estrutura robusta e à sua forma de organização avançada. O presente projeto incidiu especificamente na atividade

desenvolvida pelos trabalhadores departamento de logística, onde a prevalência de LMERT é mais elevada por comparação com os restantes departamentos.

5.3. Amostra e participantes:

A população-alvo deste estudo é constituída por um total de 77 trabalhadores do referido departamento de logística, o qual está estruturado em duas secções principais: INFLOW (fluxo de entrada) e OUTFLOW (fluxo de saída), cada uma subdividida em equipas com funções específicas, as quais operam em turnos de 20, 25 e 40 horas, dependendo das exigências da função. Estes turnos incluem períodos de descanso e rotação de postos de trabalho (PT), cuja análise foi considerada na caracterização das atividades avaliadas.

A secção INFLOW é responsável por receber e organizar a mercadoria entrante, contando com várias equipas-chave.

- **Equipa de Receção e Documentação (*Good Receiving*):** Recebe os camiões com mercadorias, gere a documentação, descarrega os produtos e organiza-os em zonas específicas dentro do cais de descarregamento.
- **Equipa de Maquinistas (retráteis):** Utiliza máquinas retráteis para mover paletes de mercadoria desde o cais até às zonas finais, preparando-as para o próximo processo.

Por sua vez, as equipas **FULL**, **SELF-SERVICE** e **MARKET-HALL** são responsáveis pela reposição de produtos pelas diferentes áreas da loja com essas designações.

- **Equipa *Inflow Market-Hall*:** Reabastece a mercadoria dentro da loja, operando num turno matutino por forma a assegurar que as prateleiras estão prontas antes da abertura.
- **Equipa *Inflow Self-Service*:** Realiza operações de reposição em áreas abertas ao público, operando após o horário de encerramento da loja.
- **Equipa *Inflow Full*:** Trabalha de maneira semelhante à *Self-Service*, em áreas fechadas ao público, mas com produtos mais volumosos e pesados, como cozinhas, frigoríficos e colchões.

A secção *Outflow*, se divide em equipas específicas como *FULL*, *SELF-SERVICE* e *MARKET-HALL*, as quais são responsáveis pelo levantamento de produtos em diferentes áreas.

- **Equipas *Outflow Self-Service* e *Outflow Full*:** Realizam a movimentação e o transporte de cargas pesadas, movendo os produtos recolhidos até ao destino final.

Além disso, o serviço *Click & Collect* permite que os clientes comprem produtos online e os recolham na loja ou num ponto de entrega designado, pelo que as tarefas deste serviço incluem a recolha e a preparação do pedido para entrega.

Finalmente, o serviço *Click & Deliver* facilita aos clientes a compra de produtos online e a recepção dos mesmos no domicílio, pelo que as tarefas deste serviço incluem a recolha e a preparação do pedido para entrega.

Esta organização clara e consistente do departamento de logística assegura a eficiência e a eficácia em todas as suas operações. No presente estudo foram incluídos trabalhadores das equipas de *Inflow*, que combinam o uso de maquinaria com tarefas de movimentação manual de cargas (MMC), e das equipas de *Outflow*, responsáveis por trabalhos de levantamento de produtos e transporte de carga. A análise das atividades realizadas por estas equipas revela-se crucial para a análise dos riscos físicos associados à MMC. Foram excluídos os gestores de cada secção e os trabalhadores de *Inflow Good Receiving*, pois não realizam MMC.

A participação dos trabalhadores destas equipas dependeu da adesão voluntária aos questionários. Dos 77 trabalhadores inicialmente considerados, 14 pertencentes à secção de *Good Receiving* e 5 gestores foram excluídos, restando 58 participantes. Após o preenchimento e recolha dos questionários, verificou-se que 6 trabalhadores não responderam, pelo que o presente estudo acabou por incidir em 52 participantes efetivos.

5.4. Procedimento

O presente projeto recebeu a aprovação ética com o número de registo CE0002E (Anexo 1), e a sua realização foi autorizada pela direção da empresa objeto do estudo, após um primeiro contacto entre a responsável pelo departamento de Saúde e Segurança no trabalho e os gestores do departamento de logística que visou apresentar o projeto e os seus objetivos.

5.5. Revisão da literatura

Para cumprir os objetivos deste estudo procedeu-se a uma revisão da literatura centrada na identificação dos fatores de risco associados às LMERT relacionadas com MMC. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica na base de dados *Web of Science*, complementada pela consulta a recursos específicos da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (OSHA). Foram selecionados estudos publicados entre 2019 e 2024, em inglês, espanhol e português, garantindo assim a inclusão de estudos recentes e refletindo os desenvolvimentos mais atuais na área. A seleção de artigos em vários idiomas permitiu ampliar a acessibilidade e diversidade da informação.

Selecionaram-se artigos que descrevem programas e medidas preventivas relacionadas com as LMERT, dos quais se extraíram dados relevantes para o desenho do programa de formação proposto, seguindo as recomendações de evidências prévias de Denadai et al. (2021), Denis et al. (2020), McDermott et al. (2012), e (Mohammadian et al., 2020). Utilizaram-se termos de investigação chave relacionados com as LMERT e a MMC, assegurando a relevância e precisão na seleção dos estudos. Os termos de investigação incluíram, mas não se limitaram a: "lesões musculoesqueléticas" (*musculoskeletal injuries*, lesiones musculoesqueléticas), "movimentação manual de cargas" (*manual handling of loads*, manipulación manual de cargas), "ergonomia" (*ergonomics*, ergonomía), "prevenção de lesões no trabalho" (*work injury prevention*, prevención de lesiones en el trabajo), e "saúde ocupacional" (*occupational health*, salud ocupacional). Estes termos foram utilizados em combinação com operadores booleanos (AND, OR) para refinar e focalizar os resultados da análise. Esta revisão auxiliou a definição de variáveis a incluir no questionário aos trabalhadores e no desenvolvimento do programa de formação adaptado.

5.6. Identificação de fatores de risco

Para compreender e mitigar os riscos associados ao desenvolvimento de LMERT, é essencial identificar e analisar os fatores de risco/variáveis que influenciam diretamente a ocorrência dessas lesões. No setor de produção e venda de móveis e decoração, onde a MMC é uma atividade frequente, a avaliação cuidadosa dessas variáveis permite desenvolver

programas de formação e intervenções preventivas mais eficazes. Nos resultados são descritos os principais fatores considerados na análise, com foco nas especificidades das atividades logísticas internas. A identificação e a categorização desses fatores foram essenciais para o desenvolvimento de intervenções eficazes. As variáveis selecionadas foram agrupadas nas seguintes categorias: fatores demográficos e de saúde pessoal, biomecânicos e físicos, psicossociais, hábitos de vida, organizacionais e participação em programas de segurança laboral.

5.7. Construção e aplicação dos questionários

Com base nas variáveis identificadas na revisão da literatura, aplicaram-se dois questionários como instrumentos de avaliação. O primeiro questionário visou o levantamento de características sociodemográficas, pelo que foram recolhidos dados pessoais dos trabalhadores, informações sobre saúde, organização e condições de trabalho. O segundo foi o questionário nórdico musculoesquelético (QNM), versão portuguesa por (Mesquita et al., 2010), através do qual foram recolhidas informações sobre a sintomatologia musculoesquelética manifestada pelos trabalhadores. Os questionários foram distribuídos entre os trabalhadores utilizando a plataforma online "*Microsoft Forms*". Cada participante recebeu um link de acesso aos questionários através do seu email profissional e no *Microsoft Teams*. Esta escolha de plataforma online baseou-se na acessibilidade generalizada dos trabalhadores a estas ferramentas, o que facilitou o processo e assegurou uma recolha eficiente da informação necessária para o estudo, aproveitando os recursos tecnológicos disponíveis na empresa.

Para preservar a confidencialidade e o anonimato dos participantes, implementaram-se medidas rigorosas de proteção de dados pessoais. Garantiu-se que os questionários não recolheriam informações identificativas, como nomes, números de identificação fiscal (NIF), telefones ou outros dados sensíveis. Esta precaução foi publicitada entre os inquiridos por forma a incentivar a honestidade nas respostas e garantir a precisão e relevância dos dados recolhidos.

Antes da aplicação dos questionários, realizou-se um pré-teste com o objetivo de identificar possíveis problemas ou ambiguidades nas perguntas. Além disso, os questionários foram enviados a vários responsáveis pela área de logística, assim como ao responsável pela Segurança e Saúde no Trabalho da empresa. Estes profissionais tiveram a oportunidade de rever

e avaliar o conteúdo, a estrutura e a clareza das perguntas. Foram consideradas as suas sugestões e comentários para realizar ajustes necessários, com o propósito de melhorar a compreensão e relevância dos questionários. Esta fase de pré-teste e revisão assegurou a qualidade e validade dos instrumentos de recolha de dados utilizados.

O primeiro questionário foi desenhado com 43 perguntas, incluindo perguntas abertas, de múltipla escolha e usando uma escala numérica do tipo *Likert*, para recolher informações detalhadas sobre as características sociodemográficas, saúde e as condições laborais dos participantes. Foram incluídas perguntas relacionadas com a idade, género, cargo ocupado, carga horária, entre outros dados relevantes. Além disso, exploraram-se aspetos como hábitos de vida, condições de trabalho, organização laboral e diagnóstico médico de doenças musculoesqueléticas.

O segundo questionário QNM apresenta 36 perguntas sobre a sintomatologia musculoesquelética dos trabalhadores, os quais, através de um diagrama corporal, indicaram os locais do corpo onde, nos últimos 12 meses, experienciaram sintomas de desconforto, dor ou dormência. Além disso, avaliaram se estes sintomas afetaram as suas atividades normais de trabalho, serviço doméstico ou passatempos nos últimos 7 dias. A inclusão de uma escala numérica de 0 a 10 permitiu uma avaliação mais precisa do nível de dor em diferentes áreas do corpo. As perguntas foram desenhadas para obter informações específicas e foram respondidas de maneira dicotómica, isto é, de “sim” ou “não”, ou selecionando entre “direito”, “esquerdo” ou “ambos”, conforme apropriado.

5.8. Aplicação do Método KIM

Através do método KIM, amplamente reconhecido pela sua eficácia na quantificação de riscos associados com MMC nos locais de trabalho, identificaram-se inicialmente as tarefas específicas de movimentação de cargas realizadas pelos trabalhadores, assim como as variáveis relevantes extraídas tanto da literatura existente como dos dados obtidos nos questionários. Em seguida, avaliaram-se os riscos de cada tarefa utilizando uma série de indicadores-chave, tais como o peso das cargas, a frequência de movimentação, as posturas adotadas e as condições do ambiente de trabalho.

6. Resultados

6.1. Revisão bibliográfica

Para compreender a evolução e a relevância dos temas relacionados com as LMERT e a MMC, realizou-se uma pesquisa bibliográfica na base de dados *Web of Science* (Figura 10), com o objetivo de identificar publicações que tratassem de LMERT relacionadas com a realização de atividades logísticas nas suas operações.

O resultado do processo de seleção de artigos encontra-se descrito na Figura 10. Esta pesquisa resultou num total de 716 artigos (Anexo 2).

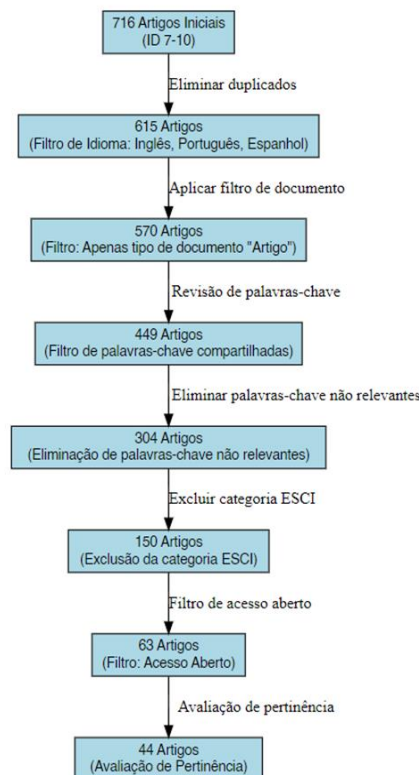


Figura 10. Processo de seleção de artigos com base em diferentes critérios.

Foram selecionados 44 artigos relevantes que serviram de base para a análise de fatores de risco/variáveis, nos quais se identificam diferentes distribuições de palavras-chave que refletem as principais áreas de foco do presente estudo. Os termos mais frequentemente encontrados incluem "*Musculoskeletal disorders*" (18,2%), "*Manual handling*" (15,9%) e

"Ergonomics" (15,9%). Outros termos destacados foram "Risk assessment" (13,6%) e "Manual material handling" (13,6%). Além disso, encontraram-se termos específicos como "Occupational injuries" (4,5%), "Work-related musculoskeletal disorders" (2,3%) e "Training" (2,3%). Embora a pertinência tenha sido avaliada com base no resumo dos 44 artigos, 4 deles foram excluídos: 2 por não estarem disponíveis em acesso aberto e 2 por serem revisões. A análise dos restantes 40 artigos (Figura 11) mostra que as variáveis mais frequentemente estudadas no contexto da MMC são a frequência de exposição a tarefas de MMC e a duração da tarefa, mencionadas em 11 e 10 artigos respectivamente. Estes resultados sublinham a importância de avaliar o tempo e a frequência de exposição a estas tarefas. Também foram destacados os fatores de risco ergonômicos e a carga musculoesquelética, identificados em 9 e 8 estudos, respetivamente. Estes fatores são fundamentais para a avaliação de riscos no local de trabalho, proporcionando informações-chave sobre as posturas e cargas físicas que afetam o sistema musculoesquelético dos trabalhadores.

A eficácia dos métodos de avaliação e a prevalência de distúrbios musculoesqueléticos foram variáveis proeminentes, cada uma mencionada em 8 e 7 artigos, respetivamente. O impacto da formação e capacitação foi abordado em 6 artigos. A idade e o género foram também considerados variáveis importantes em 5 estudos. Menos frequentes, mas igualmente relevantes, foram as variáveis relacionadas com novas tecnologias e o uso de exoesqueletos (4 artigos), cinemática e atividades musculares (3 artigos), *Data augmentation and deep learning* (3 artigos), percepção de esforço e fadiga (2 artigos) e fatores psicossociais (2 artigos).

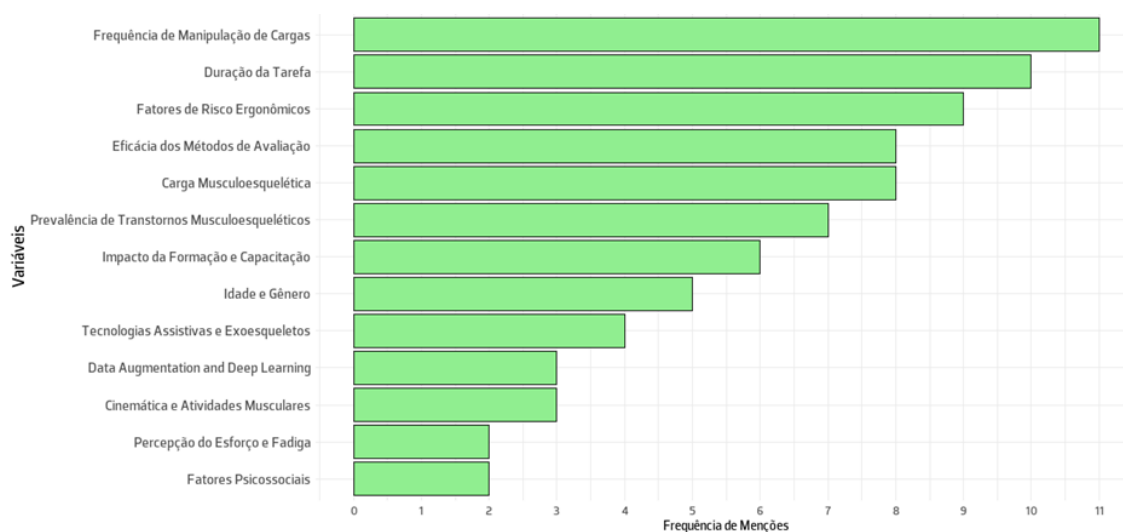


Figura 11. Frequência de variáveis analisadas nos 40 artigos revistos sobre MMC

No que diz respeito aos métodos de avaliação de LMERT relacionadas MMC, são identificáveis uma diversidade considerável (Anexo 3), incluindo ferramentas de observação como o *Working Posture Assessment System* (OWAS) e o *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), questionários como o Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), medições diretas através de eletromiografia de superfície (sEMG) e análises biomecânicas de movimento (*Inertial Measurement Unit* e *3-Dimensional Static Strength Prediction Program*). Também se utilizaram algoritmos de aprendizagem automática para a avaliação postural automatizada e simulações computacionais para prever cargas musculoesqueléticas. No caso das variáveis detetadas, foi possível classificá-las em diversas categorias-chaves tais como biomecânicas e fisiológicas, saúde e sintomatologia, psicossociais e de percepção, eficácia e satisfação e ferramentas de avaliação. Estas variáveis são relevantes para compreender como as empresas deverão considerar os diferentes elementos de risco na avaliação das respetivas atividades, proporcionando uma visão mais abrangente e detalhada dos fatores que influenciam a saúde ocupacional e a segurança dos trabalhadores.

6.2. Questionário Sociodemográfico e Questionário Nórdico Musculoesquelético (QNM)

Responderam ao questionário sociodemográfico 52 trabalhadores (Anexo 4) e verificou-se que a maioria dos inquiridos (21 pessoas) se encontrava na faixa etária entre 25 e 34 anos. Quanto às restantes faixas etárias, 6 pessoas encontravam-se na faixa entre os 18 aos 24 anos, 16 pessoas tinham entre 35 e 44 anos, 7 trabalhadores tinham entre 45 e 54 anos e apenas 2 estavam na faixa dos 55 aos 65 anos. De maneira geral, a maioria dos trabalhadores tinha menos de 44 anos, não havendo nenhum inquirido com mais de 65 anos. Em termos de género, participaram 10 mulheres e 42 homens. As informações de segurança desde questionário dos trabalhadores encontram-se na Tabela 3.

Relativamente aos hábitos de saúde, 18 pessoas (35%) afirmaram ser fumadoras e, quanto ao consumo de bebidas alcoólicas, a maioria dos participantes (36 pessoas) declarou consumir álcool raramente, 1 pessoa referiu nunca beber álcool, enquanto 12 pessoas indicaram que o consumo era ocasional. Apenas 3 pessoas afirmaram consumir bebidas alcoólicas com frequência, sendo que 1 pessoa declarou beber muito frequentemente. Assim, pode-se concluir que a maior parte dos inquiridos não consome bebidas alcoólicas regularmente.

No que respeita à prática de atividade física, 40 trabalhadores indicaram praticar algum tipo de atividade, seja caminhada, treino, desporto ou outras formas de exercício, enquanto 12 afirmaram não praticar qualquer tipo de atividade física. Estes dados sugerem que, apesar da maioria dos inquiridos manter um nível ativo, uma parte significativa não realiza atividades físicas, o que pode ter impacto na sua saúde geral e no risco de lesões.

Quando questionados sobre a realização de pausas durante o turno de trabalho, 3 pessoas indicaram que não fazem pausas, enquanto 41 trabalhadores afirmaram realizar apenas uma pausa por turno e 8 pessoas indicaram fazer mais de uma pausa. No que diz respeito à duração média dessas pausas, 7 pessoas informaram que as suas pausas duram entre 5 e 10 minutos, enquanto 42 pessoas relataram pausas de 10 a 15 minutos, sem qualquer inquirido a reportar pausas inferiores a 5 minutos ou de outra duração.

Relativamente à carga horária semanal, 27 trabalhadores relataram cumprir 40 horas semanais, enquanto 25 indicaram trabalhar menos de 40 horas por semana, o que revela que a maioria dos inquiridos tem uma jornada laboral completa.

Tabela 3. Informações de segurança dos trabalhadores (n=52)

Variáveis	N (%)
Prevalência de dor lombar	23 (44,23%)
Proporção de trabalhadoras femininas	10 (19%)
Uso de sapatos de segurança	52 (100%)
Uso de colete refletor	51 (98%)
Uso de cinta lombar	3 (5.8%)
Participação em formação de segurança	47 (90%)

O QNM constitui uma ferramenta padronizada e utilizada para, entre outros fins, identificar e avaliar sintomas musculoesqueléticos em diferentes partes do corpo, e a sua prevalência no âmbito laboral. No presente estudo, este questionário foi aplicado aos 52 trabalhadores mencionados anteriormente, seguindo as recomendações de Mesquita et al. (2010) (Anexo 5).

Em termos gerais, o questionário consistiu em 27 perguntas de resposta binária, divididas em seções. Na primeira seção perguntou-se aos participantes se nos últimos 12 meses tiveram algum sintoma de dor, desconforto ou dormência nas zonas do corpo mencionadas. Na seção seguinte, os inquiridos foram questionados sobre se, durante os últimos 12 meses, tiveram de suspender as suas atividades normais (trabalho, tarefas domésticas ou passatempos) devido a problemas em algumas das regiões do corpo mencionadas. Por fim, os participantes foram inquiridos sobre se tiveram desconforto nos últimos 7 dias. Em caso de resposta afirmativa a esta questão, foram ainda inquiridos numa seção extra de 10 perguntas para graduar a dor numa escala de 0 a 10, sendo 10 a dor máxima (Figura 12). Os resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 4, 5 e 6, detalhando a distribuição das respostas dos participantes sobre os problemas musculoesqueléticos relatados nas diferentes regiões do corpo.

Tabela 4. Respostas dos inquiridos sobre problemas musculoesqueléticos nas diferentes regiões do corpo nos últimos 12 meses (n=52)

Região do Corpo	Sim N (%)
Pescoço	17 (33%)
Ombros	19 (37%)
Cotovelo	5 (10%)
Punho/Mãos	18 (35%)
Região Torácica	3 (6%)
Região Lombar	31 (60%)
Ancas/Coxas	9 (17%)
Joelhos	17 (33%)
Tornozelo/Pés	13 (25%)

Tabela 5. Respostas dos inquiridos sobre a necessidade de evitar atividades normais devido a problemas musculoesqueléticos nas diferentes regiões do corpo nos últimos 12 meses (n=52)

Região do Corpo	Sim N (%)
Pescoço	5 (10%)
Ombros	8 (15%)
Cotovelo	5 (10%)
Punho/Mãos	6 (12%)
Região Torácica	1 (2%)
Região Lombar	13 (25%)
Ancas/Coxas	4 (8%)
Joelhos	7 (13%)
Tornozelo/Pés	5 (10%)

Tabela 6. Ocorrência de desconforto musculoesquelético nas diferentes regiões do corpo nos últimos 7 dias (n=52)

Região do Corpo	Sim N (%)
Pescoço	9 (17%)
Ombros	7 (13%)
Cotovelo	2 (4%)
Punho/Mãos	4 (8%)
Região Torácica	4 (8%)
Região Lombar	17 (33%)
Ancas/Coxas	5 (10%)
Joelhos	7 (13%)
Tornozelo/Pés	6 (12%)

Na Figura 12, foram inseridos os dados sobre a percepção da dor em várias zonas do corpo, com foco na sua intensidade. Embora a escala do questionário varie de 0 (sem dor) a 10 (dor máxima), onde o nível 0 corresponde a dor leve e o nível 10 a dor intensa, neste estudo as respostas foram agrupadas em três níveis de intensidade: baixo (1-3), moderado (4-7) e alto (8-10).

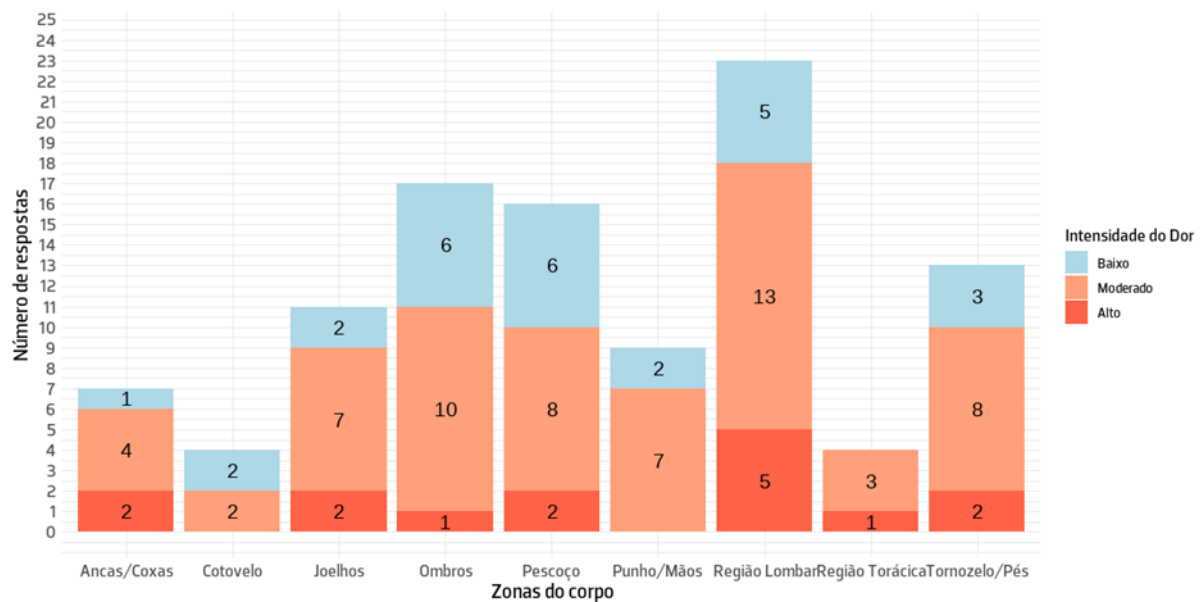


Figura 12. Distribuição da percepção da dor (escala de 0 a 10) nas diferentes regiões do corpo nos últimos 7 dias

De acordo com as respostas obtidas, a zona do corpo com maior percepção de dor corresponde à região lombar, a qual se destaca significativamente com um total de 23 respostas. Em 30,4% destas respostas (7 respostas) a dor foi reportada como intensa e em 52,2% (12 respostas) como moderada, demonstrando que a dor nesta zona do corpo tem um impacto considerável no bem-estar dos trabalhadores.

Por sua vez, os ombros também mostram uma elevada prevalência de dor, com um total de 17 respostas. Destas, 29,4% (5 respostas) foram relatadas como dor leve, 41,2% (7 respostas) como dor moderada e 11,8% (2 respostas) como dor intensa, sugerindo existir igualmente uma sobrecarga biomecânica significativa nesta região do corpo.

No que diz respeito aos joelhos e ao pescoço, as respostas também são significativas, com 9 e 15 respostas, respetivamente. Nos joelhos, 44,4% (4 respostas) correspondem a dor moderada e 22,2% (2 respostas) a dor intensa. No pescoço, 40% (6 respostas) são relatadas como dor moderada, e 13,3% (2 respostas) como dor intensa. Estes dados revelam a importância de considerar estas partes do corpo no âmbito da movimentação de cargas e da postura de

trabalho que deverá ser assumida.

Em contraposição, as zonas do cotovelo e das ancas/coxa foram as que obtiveram menos respostas ao nível da perceção da dor, com 4 e 6 respostas, respetivamente, ainda que, no entanto, em ambas estas zonas, as respostas de dor moderada foram predominantes, representando 50% das respostas nas ancas/coxa e 40% no cotovelo. Isso revela que, embora estas áreas não sejam tão frequentemente afetadas, os trabalhadores que sentem uma dor o fazem com uma que merece ser considerada.

6.3. Aplicação do Método KIM

No presente estudo, aplicaram-se os métodos *Key Indicator Method for Lifting, Holding and Carrying of Loads* (KIM-LHC) (Método de Indicador Chave (KIM-LHC) para Levantamento, Sustentação e Transporte de Cargas) e *Key Indicator Method for Pushing and Pulling of loads* (KIM-PP) (Método de Indicador Chave (KIM-PP) para Empurrar e Puxar Cargas). O método KIM-LHC (Anexo 6), foi utilizado para avaliar as atividades de reposição de produtos nas prateleiras e colocação de produtos em carros planos. Este método permite desdobrar a tarefa de manipulação manual de cargas (MMC) em subtarefas, as quais são avaliadas separadamente. Por outro lado, o método KIM-PP (Anexo 7), foi aplicado para avaliar as tarefas que implicam empurrar e puxar manualmente as cargas, especificamente no transporte de cargas com carros planos. O espectro de riscos que é considerado nestas avaliações varia entre baixo, moderado, significativo ou alto.

A avaliação através do método KIM foi realizada considerando um dia de trabalho, com durações de 8 horas, 5 horas ou 4 horas. Em algumas atividades, como nas tarefas de "*Outflow: self-service*" e "*Full*", aplicaram-se ambos métodos (KIM-LHC e KIM-PP) conforme a natureza da tarefa. É importante considerar que o departamento de logística apresenta uma variedade de tipos de cargas de quantidades diversas ao longo da jornada laboral, pelo que se calculou o valor médio da carga para representar de forma mais precisa a carga típica manuseada. Além disso, avaliaram-se tanto a tarefa mais crítica como as de maior frequência para identificar os maiores riscos. As avaliações consistiram na atribuição de pontuações baseadas em diferentes fatores avaliados, as quais foram processadas numa folha de cálculo Excel automatizada, o que permitiu avaliar cada tarefa de maneira eficiente (Tabela 7 e 8).

Posteriormente, foi elaborada uma classificação de risco por atividades, às quais foram atribuídas diferentes cores por cada grau de risco, correspondendo o vermelho o risco mais “alto” e amarelo “aumentou significativamente”. Os resultados processados para os diferentes postos de trabalho e tarefas avaliadas (Anexo 8) mostram que nas 4 avaliações KIM-LHC realizadas foi verificada a existência de um risco tendencialmente alto de ocorrência de lesões musculoesqueléticas nas tarefas que envolvem MMC (Tabela 7).

Da mesma forma, através da avaliação KIM-PP (Anexo 7) detetaram-se níveis semelhantes (Tabela 8), embora daqui também se conclua que o tempo da jornada de trabalho é relevante na pontuação final, a par da distância do transporte da carga, da postura durante a manipulação de cargas e das condições de trabalho. Pelo contrário, a variável da jornada de trabalho não foi significativa na avaliação do KIM-LHC.

Tabela 7. Avaliação de riscos mediante as características chaves do método KIM-LHC

Posto de Trabalho	<i>Inflow: Market- hall</i>	<i>Inflow: Self- Service</i>	<i>Outflow: FULL</i>	<i>Outflow: Self-Service</i>
Turno de Trabalho	5 horas	5 horas	8 horas	8 horas
Tipo de Tarefa	MMC	MMC	MMC	MMC
Avaliador	Vanessa Aguilar	Vanessa Aguilar	Vanessa Aguilar	Vanessa Aguilar
Data	2024	2024	2024	2024
1ª Etapa:				
Determinação da Ponderação do Tempo	7	5	4	4
2ª Etapa:				
Determinação do Peso Efetivo da Carga	4	11	8	15
Condições de Recolha de Carga	2	0	2	0
Postura Corporal	15	3	3	5
Postura Corporal / Pontos Adicionais	1	2	1	2
Condições de Execução Desfavoráveis	1	2	2	1
Organização do Trabalho / Distribuição de Tempo	0	2	2	2

3ª Etapa: Avaliação e Estimativa				
Peso Efetivo da Carga	4	11	11	15
Condições de Recolha da Carga	2	0	2	0
Total de Postura Corporal	11	5	4	7
Somatória das Condições de Execução Desfavoráveis	1	2	2	1
Organização do trabalho/Distribuição de Tempo	0	2	2	2
Somatório 3ª Etapa	18	20	18	25
Ponderações das Propriedades x Ponderação do Tempo: Resultado do Nível de Risco	126	100	72	100

6.3.1. Detalhe de caso: *Inflow Self-Service* (Tarefa reposição de produtos na prateleira)

Foi também realizada uma análise por observação e registou-se que um trabalhador da secção de *Inflow Self-Service* realizou a reposição de 17 caixas num período de 15 minutos. Extrapolando este ritmo de trabalho para uma jornada laboral completa de 5 horas (300 minutos), estimou-se que o trabalhador efetuará aproximadamente 305 reposições por dia, num tempo efetivo de trabalho de 270 minutos, já considerando duas pausas de 15 minutos durante o turno. Este método tem ainda em consideração o tempo com uma pontuação com 5 níveis, considerando a tarefa avaliada referente ao formulário do método KIM-LHC no Anexo 6. A ponderação da carga também foi determinada e considerada tabelas correspondentes, sendo que o peso total das 17 caixas foi de 252 kg, o que representa uma carga média entre 15 e 20 kg por produto movimentado. Cabe ressaltar, segundo as instruções de aplicação deste método, que a ponderação pode variar em função do público-alvo da avaliação.

Foram ainda avaliadas as condições da carga, a postura, as condições de execução desfavoráveis e a organização do trabalho. A última etapa desta avaliação levou-nos à estimativa do risco, que resultou numa estimativa de 100 pontos, que é considerado um nível de risco alto, destacado em cor vermelha, seguindo a base de pontos que se encontra no (Anexo 6).

Além disso, as imagens dos trabalhadores avaliados, que estão incluídas, servem como referência visual para a avaliação da postura corporal, complementando a análise da planilha apresentada no (Anexo 8).

Tabela 8. Avaliação de riscos mediante as características chaves do método KIM-PP

Posto de Trabalho	<i>Outflow: Self-Service</i>	<i>Outflow: FULL</i>
Turno de Trabalho	8 horas	5 horas
Tipo de Tarefa	Transporte de Carga	Transporte de Carga
Avaliador	Vanessa Aguilar	Vanessa Aguilar
Data	2024	2024
1ª Etapa: Determinação da Ponderação do Tempo	6	10
2ª Etapa: Determinação dos Pesos	5	5
Percurso	0	0
Condições de Execução Desfavoráveis	3	3
Propriedades Desfavoráveis da Empilhadeira	0	0
Postura Corporal/Movimentos Corporais	5	8
Organização do Trabalho/ Distribuição dos Tempos	2	0
Ponderações das Propriedades x Ponderação do Tempo: Resultado do Nível de Risco	90	160

6.4. Proposta de formação em Manipulação Manual de Cargas (MMC)

Tendo por base os dados apresentados acima, desenvolveu-se o programa de formação integral em MMC. O objetivo central desta formação é promover as melhores práticas de MMC nas tarefas diárias, visando não apenas reduzir a incidência de LMERT, mas também fomentar uma cultura contínua de saúde ocupacional no local de trabalho.

Este programa, com duração de seis meses, integra sessões teóricas e práticas, divididas em várias etapas, de forma a permitir que os trabalhadores desenvolvam e implementem gradualmente as práticas mais seguras na manipulação de cargas. O método de ensino misto, com sessões presenciais e virtuais, possibilita uma maior flexibilidade na participação, permitindo que os trabalhadores conjuguem esta formação com suas atividades laborais sem interrupções significativas. A estrutura modular ao longo do período permitirá o reforço e a assimilação progressiva dos conceitos, incentivando a adoção de comportamentos seguros e sustentáveis.

6.4.1. Desenvolvimento do Programa de Formação

O programa de formação será dividido em diferentes fases, cada uma com foco em aspetos cruciais para garantir a segurança e o bem-estar dos trabalhadores. No primeiro mês, será dado enfoque às boas práticas de MMC, incluindo uma introdução à ergonomia aplicada. Nesta fase, os trabalhadores aprenderão não apenas sobre a forma correta de levantar, transportar e depositar cargas, mas também terão oportunidade de experimentar diretamente as técnicas ministradas em diferentes situações simuladas que deverão ter por base o seu ambiente de trabalho diário. As sessões serão interativas e adaptadas às características dos participantes, permitindo-lhes discutir casos práticos e fazer ajustes individuais na aplicação das técnicas.

Os exercícios práticos serão conduzidos em pequenos grupos, com especial atenção à garantia de que cada trabalhador compreende as nuances das diferentes técnicas. Por exemplo, além do foco no peso da carga, as sessões abordarão a importância de fatores como o posicionamento correto dos pés, a distribuição do peso e a utilização adequada dos músculos das pernas e do tronco por forma a evitar uma sobrecarga na coluna vertebral.

Nos meses seguintes, a identificação dos riscos será complementada com simulações de condições reais do ambiente de trabalho. Serão feitas avaliações de ergonomia em tempo real, onde os trabalhadores poderão observar os seus próprios movimentos em gravações de vídeo e receber feedback direto de especialistas. Este exercício visual servirá para que os trabalhadores percebam e corrijam erros subtis nas posturas ou em práticas inadequadas que podem não ser conscientes. Esses detalhes adicionais criam um programa mais interessante, envolvente e completo.

A partir do terceiro mês até o quinto, serão realizadas sessões com um fisioterapeuta especializado em MMC, o qual fornecerá uma visão detalhada das lesões mais comuns associadas à MMC. Essas sessões terão como objetivo não apenas educar os trabalhadores sobre os riscos, mas também fornecer orientações práticas sobre exercícios preventivos que podem ser incorporados na rotina diária para reduzir a tensão muscular e aumentar a flexibilidade. Durante este período, também serão introduzidos exercícios de aquecimento e alongamento, adequados para a preparação física necessária antes de iniciar tarefas que envolvem movimentação de cargas, principalmente as que envolvem maiores riscos. A participação ativa dos trabalhadores nestas sessões é crucial para garantir que interiorizam a importância de cuidar da sua saúde física no contexto do trabalho.

No último mês, serão promovidas sessões de debate e interação entre os trabalhadores, onde os participantes poderão partilhar a sua experiência e aprender diretamente de colegas mais experientes. Um trabalhador diagnosticado com LMERT participará destas sessões, partilhando as suas experiências e destacando a importância de adotar práticas seguras para prevenir lesões. Esta interação permitirá aos trabalhadores refletir sobre as práticas aprendidas e a necessidade de aplicá-las de maneira realista no ambiente laboral, contribuindo para uma enriquecedora troca de experiências e boas práticas.

6.4.2. Avaliação do Programa de Formação e Implementação do Método KIM

Ao longo de todo o programa, será realizada uma avaliação contínua para garantir que os trabalhadores se encontram a assimilar as técnicas ensinadas. A metodologia de avaliação incluirá a observação direta no local de trabalho, onde supervisores especializados monitorizarão os trabalhadores em tempo real, fornecendo *feedback* imediato e ajustando os respetivos comportamentos quando necessário. Este acompanhamento prático é essencial para assegurar que as práticas seguras estão a ser seguidas corretamente. A autoavaliação também será uma componente essencial após cada sessão, onde os trabalhadores serão incentivados a refletir sobre sua performance e a identificar as áreas de melhoria pessoal (ANEXO 9). Esta avaliação será apoiada por ferramentas visuais por forma a monitorizar as posturas e garantir que os ajustes sejam feitos de forma autónoma.

Além disso, a avaliação dos trabalhadores pelos seus próprios por pares será fundamental para fortalecer a aprendizagem colaborativa. Assim, os trabalhadores serão treinados para observar e dar feedback aos seus colegas, seguindo critérios predefinidos, como o alinhamento corporal, o uso das pernas em vez das costas para levantar cargas e a rotação adequada do tronco. Esta avaliação mútua reforçará a aprendizagem e promoverá uma cultura de cuidado coletivo. Após a última etapa da formação, será implementada uma fase integrativa em que os trabalhadores avaliarão os seus pares por meio de exercícios práticos e de uma checklist específica. Serão observados aspetos como o alinhamento da coluna, o uso correto das técnicas de levantamento, a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e a segurança no ambiente de trabalho. Esta avaliação permitirá verificar a assimilação das boas

práticas e ajudar na identificação e correção de erros, promovendo um ambiente de apoio mútuo e segurança coletiva (ANEXO 10).

Por fim, no final das sessões de formação, será aplicada uma avaliação formal, utilizando questionários que medirão não apenas o conhecimento adquirido, mas também a satisfação dos trabalhadores com o conteúdo e a aplicação prática da formação (ANEXO 11). Estes questionários também permitirão identificar as áreas que eventualmente possam requerer mais atenção ou reforço de formação. Após a conclusão do programa de formação, o método KIM será reintroduzido para uma reavaliação formal dos riscos no ambiente de trabalho. Este método permitirá comparar os resultados com as avaliações iniciais, verificando se houve uma redução significativa dos fatores de risco relacionados à MMC. A reavaliação fornecerá dados quantitativos e qualitativos que permitirão não só medir o impacto do programa, mas também ajustar futuras formações conforme necessário, com base nas necessidades e no feedback dos participantes.

6.4.3. Benefícios Esperados e Limitações

Espera-se que o impacto deste programa de formação seja significativo tanto para os trabalhadores como para a organização, levando a uma redução substancial nas lesões musculoesqueléticas entre os trabalhadores envolvidos, bem como uma melhoria no seu bem-estar geral. A adoção de práticas seguras não só aumentará a eficiência laboral, como também reduzirá o absentismo e a rotatividade de pessoal, promovendo uma cultura de saúde ocupacional sustentável dentro da empresa. No entanto, é importante reconhecer que o sucesso do programa está condicionado às características individuais dos trabalhadores envolvidos e à sua correta adaptação às condições específicas do ambiente de trabalho. Por outro lado, a implementação adequada das práticas seguras depende não só da formação ministrada, mas também do envolvimento contínuo, não só por parte dos trabalhadores, como também por parte da administração e chefias da empresa, bem como da disponibilidade dos recursos necessários à manutenção de uma formação atualizada e eficaz.

7. Discussão

As LMERT constituem uma preocupação crucial no âmbito laboral devido aos riscos que representam tanto para a saúde e bem-estar dos trabalhadores, como para a eficiência e produtividade das empresas (McDermott et al., 2012). Apesar de existirem normativos internacionais que orientam as boas práticas, como as estabelecidas pela OSHA, a implementação de processos adaptados às necessidades específicas de cada empresa e baseados em análises de riscos próprios tende a melhorar significativamente os resultados obtidos. Nesse sentido, por forma a ser desenvolvidas intervenções eficazes, a OSHA propõe a utilização de métodos específicos no sentido de avaliar riscos ergonómicos fundamentais (OSHA, 2021). Este estudo centrou-se numa empresa multinacional dedicada à produção e venda a retalho de móveis e decoração e a proposta de formação que aqui desenvolvemos teve em consideração essa orientação.

Para compreender melhor a evolução e a relevância dos temas relacionados com as LMERT e a MMC, realizou-se uma pesquisa bibliográfica na base de dados *Web of Science*, resultando em 716 artigos. Em vários casos de estudo analisados, verificou-se que as variáveis de frequência de movimentação, peso das cargas e posturas adotadas durante a movimentação são consistentemente importantes na avaliação do risco de LMERT. Estes estudos, embora nem sempre específicos da área de logística, mostram padrões similares que confirmam a relevância destas variáveis (Macdonald & Oakman, 2014). Os métodos de avaliação utilizados variaram consideravelmente entre os estudos analisados, desde ferramentas de observação até algoritmos de aprendizagem automática para a avaliação postural automatizada. Verificou-se que métodos como *OWAS*, *REBA*, *KIM*, *NIOSH* e outros foram utilizados em avaliações em diversos tipos de indústria, destacando-se a importância de diferentes enfoques e perspetivas no sentido de identificar e mitigar os riscos existentes (Kee, 2022).

No diagnóstico inicial, baseado em 2 questionários aplicados aos trabalhadores do departamento de logística (QNM e Questionário sociodemográfico), identificaram-se diversos fatores de risco/variáveis que influenciam a predisposição para desenvolver LMERT, tais como fatores demográficos, individuais e organizacionais. A literatura existente apoia esta identificação, com estudos recentes como os de Denadai et al. (2021) e Mohammadian et al. (2020), que sublinham a relevância destas variáveis na avaliação de riscos laborais.

O QNM, aplicado a 52 trabalhadores da área de logística (42 homens e 10 mulheres), revelou vários aspetos importantes sobre as zonas do corpo mais afetadas pela dor em resultado da realização de MMC na empresa considerada. Em primeiro lugar, os dados sublinham a prevalência da dor na região lombar, sendo que foi detetada uma tendência clara para níveis de dor moderada e intensa. Os 52,2% das respostas na região lombar agrupadas no nível de dor moderada sugerem que, embora a dor nem sempre seja extrema, pode afetar de forma contínua a funcionalidade dos trabalhadores, impactando a sua capacidade de realizar tarefas diárias sem fadiga ou desconforto significativo. Este padrão é particularmente relevante no contexto das lesões musculoesqueléticas, uma vez que a exposição prolongada a níveis moderados de dor pode resultar em problemas crónicos se não forem implementadas medidas preventivas adequadas.

Em segundo lugar, os dados relativos aos ombros reforçam a ideia de que a movimentação de cargas não afeta apenas a parte inferior das costas, mas também a parte superior. Os 41,2% dos trabalhadores que relataram dor nos ombros indicaram que a dor era de intensidade moderada, o que pode ser um sinal de que as intervenções ergonómicas devem focar-se na redução da tensão nesta área, através do redesenho das tarefas ou da implementação de pausas mais frequentes. Embora a proporção de dor intensa nos ombros não seja tão significativa quanto na região lombar, a distribuição entre dor leve, moderada e intensa sugere que existe um grau constante de sobrecarga nesta área. O que está relacionado com o manuseio de objetos acima da cabeça, bem como com a necessidade de manter posturas incómodas durante longos períodos, gerando tensões acumuladas.

Por outro lado, a menor prevalência de dor em áreas como o cotovelo e as ancas/coxa pode estar relacionada com as especificidades das tarefas realizadas pelos trabalhadores. Embora estas áreas não registem um número elevado de respostas, é relevante perceber que, quando a dor é sentida, tende a ser de intensidade moderada, o que, uma vez mais, pode estar associado a movimentos repetitivos ou esforços localizados que, mesmo não sendo frequentes, podem gerar desconforto ou dor em determinadas situações laborais.

Finalmente, a dor nos joelhos e no pescoço destaca-se como uma área crítica para aqueles trabalhadores que estão envolvidos em movimentos repetitivos de agachamento, levantamento ou trabalho em posições onde a cabeça e o pescoço permanecem numa postura fixa durante longos períodos. Em particular, a dor nos joelhos é preocupante, uma vez que 22,2% das respostas indicam uma dor intensa, o que pode estar associado a uma sobrecarga nas

articulações, especialmente em trabalhadores que levantam cargas a partir de posições baixas. Por outro lado, a dor moderada no pescoço pode estar relacionada com a falta de variação postural ou a ausência de suporte adequado durante as tarefas. Este tipo de dor pode aumentar ao longo do tempo, caso não sejam corrigidas as posturas ou implementadas estratégias ergonômicas adequadas.

Por outro lado, o questionário sociodemográfico focou-se na obtenção de dados relevantes para categorizar os participantes. Através do mesmo demonstrou-se que fatores como a idade, o peso, o gênero e as pausas durante o trabalho são críticos para a incidência de sintomas musculoesqueléticos. A análise dos dados recolhidos dos 42 homens e 10 mulheres revela padrões importantes na relação entre as condições de trabalho e as lesões musculoesqueléticas. As mulheres tendem a ter um maior risco de lesões devido a fatores ergonômicos e biomecânicos, e o método de avaliação de riscos KIM reflete esta maior suscetibilidade (Gillespie et al., 2013). Tanto homens como mulheres nos grupos de 35-44 anos e 45-54 anos reportaram uma alta incidência de sintomas musculoesqueléticos, o que sugere que a idade é um fator de risco significativo. Por outro lado, o peso corporal também constitui um fator crítico, já que os participantes com um peso corporal superior a 90 kg, tanto homens como mulheres, reportam uma maior incidência de sintomas (Kortt & Baldry, 2002).

Por sua vez, a utilização inconsistente de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) continua a ser um problema, e aqueles que não os utilizam regularmente têm uma maior incidência de sintomas, o que revela a importância de um uso adequado e constante de EPI para prevenir lesões. Além disso, a falta de formação adequada sobre a utilização e correta aplicação destes equipamentos tende a agravar o problema.

Por outro lado, a duração e a frequência, das pausas durante o turno de trabalho são fundamentais. Aqueles que realizam mais do que umas pausas tendem a reportar menos sintomas, o que sugere que as pausas regulares são essenciais para a recuperação e a prevenção de lesões (Macdonald & Oakman, 2014). A realização de pausas mais frequentes e mais bem distribuídas durante a jornada laboral revelam-se essenciais, e os participantes que já realizam múltiplas pausas reportam menos sintomas, o que sugere que esta é uma medida eficaz para a recuperação muscular e a prevenção de lesões. Implementar políticas que assegurem pausas regulares pode ser uma intervenção simples, mas de grande impacto na redução da fadiga e do risco de lesões musculoesqueléticas.

A rotação de tarefas também é benéfica (Dickhout et al., 2018), já que os participantes com maior rotação reportam menos sintomas, indicando que a variedade de tarefas ajuda a reduzir a exposição repetitiva nos mesmos grupos musculares. Manter uma boa condição física geral é uma medida preventiva eficaz contra estas lesões, sendo que a fadiga no final do turno é comum entre os participantes que trabalham mais de 40 horas semanais, sugerindo que as longas jornadas laborais sem descansos adequados contribuem significativamente para o desenvolvimento destas lesões. Além disso, as oportunidades de melhoria sugeridas pelos trabalhadores são cruciais para a redução de lesões.

Os resultados indicaram que as tarefas de MMC apresentam um risco elevado de LMERT devido à movimentação manual de cargas pesadas, elevação de cargas, posturas inadequadas e transporte de carga. Estas secções na empresa são particularmente interessantes porque possuem uma maior probabilidade de sofrer LMERT. Os trabalhadores mais antigos, mesmo não apresentando sintomas atuais, sugerem melhorar a organização dos artigos por peso nos seus locais de trabalho, indicando que a percepção da carga de trabalho e a ergonomia afetam a saúde musculoesquelética (Gillespie et al., 2013). A introdução de equipamentos que facilitem a elevação e a movimentação de cargas pesadas constitui outra melhoria frequentemente citada apta a reduzir a carga física e a prevenir lesões.

As condições do ambiente de trabalho, como a iluminação e o ambiente térmico, também foram mencionadas como áreas que requerem melhorias, e melhorá-las poderia contribuir para um ambiente de trabalho mais confortável e seguro, reduzindo o stress físico e mental.

A avaliação de riscos mediante o método *Key Indicator Method* (KIM) forneceu uma visão detalhada sobre os riscos associados à movimentação manual de cargas (MMC) nas tarefas realizadas pelos trabalhadores na empresa, especificamente em dois casos pontuais relacionados ao reposicionamento e ao levantamento dos produtos em tarefas de Outflow e Inflow.

Durante o estágio nesta empresa, houve a oportunidade de observar de perto as operações do departamento de logística, o que me permitiu recolher dados relevantes e compreender as dinâmicas laborais dentro das diferentes áreas que a compõem. A observação direta e a interação com o pessoal dos departamentos foram essenciais para recolher os dados iniciais e fundamentar solidamente a criação dos questionários. Com esta experiência, foi possível ter uma visão clara das condições de trabalho e dos desafios dos trabalhadores no que diz respeito ao esforço físico e à repetição de tarefas relacionadas com a MMC, e o consequente

risco de ocorrência de LMERT. A aplicação dos métodos KIM-LHC e KIM-PP mostrou diferentes níveis de riscos significativos, influenciados por fatores como a duração da jornada laboral, a distância de transporte da carga e as posturas adotadas durante a movimentação.

Um caso específico na tarefa de reposição de produtos na estante (*Inflow Self-Service*) mostrou um risco elevado. Esta constatação coincide com a avaliação do método, que destaca a importância de fatores como a frequência de movimentação, o peso das cargas e as posturas adotadas (Das, 2020). Em relação aos resultados obtidos pelo método de avaliação KIM, o peso da carga é avaliado separadamente para homens e mulheres conforme o formulário, uma vez que se considera que as mulheres, em média, têm aproximadamente 2/3 da capacidade de rendimento físico dos homens.

No departamento de logística, as tarefas tanto para homens como para mulheres não estão devidamente separadas, mas, por acordo entre colegas, tentam que as mulheres realizem os *picking* com menos carga. No entanto, podem ocorrer situações em que se tenham terminado os *picking* ou reposições de produtos menos pesados, obrigando as mulheres a realizar este tipo de tarefas. O estudo de (Hooftman et al., 2004) destaca a importância de considerar o género na avaliação de riscos e no design de programas de formação para a movimentação manual de cargas. A investigação realizada revelou que as mulheres apresentaram uma maior prevalência de transtornos musculoesqueléticos em comparação com os homens, mesmo quando realizam as mesmas tarefas laborais. Esta constatação coincide com a avaliação do método, que destaca a importância de fatores como a frequência de movimentação, o peso das cargas e as posturas adotadas (Gillespie et al., 2013)

Em relação às avaliações de risco realizadas nas áreas de logística, verificou-se que nas zonas onde se trabalha com cargas mais elevadas, as mesmas não tiveram sempre associado um risco mais elevado à luz método KIM. Este método demonstrou que ao avaliar os diferentes departamentos e tarefas de logística, o nível de risco maior foi para os trabalhadores que estavam expostos a mais fatores de risco. Por exemplo, o trabalhador de *picking* da área de *self-service* está exposto a um risco maior do que um colega que realiza a mesma tarefa de *picking*, mas estava exposto a menos fatores de risco. Por outro lado, existem áreas de trabalho que exigem transporte de mercadorias em distâncias maiores em comparação colegas de outras áreas, o que pode suceder por a carga ser, ou não, transportada em áreas com acesso ao público versus áreas permitidas apenas para o pessoal. Assim, a distância e a pressão do trabalho são fatores importantes a considerar.

Tendo por base estudos que indicam que a formação é um componente importante na prevenção de LMERT, a partir dos resultados obtidos, elaborou-se uma proposta de formação integral em MMC para trabalhadores da área de logística. A adoção de posturas inadequadas constitui um facto de risco que se verifica na maioria dos trabalhadores. O objetivo principal desta formação é fomentar uma cultura de segurança e conhecimento sobre práticas seguras de movimentação de cargas.

A formação, que combina sessões presenciais e online durante seis meses, inclui módulos sobre técnicas seguras de MMC, identificação de riscos, sessões com fisioterapeutas e exercícios de aquecimento e alongamento. Além disso, está prevista a realização de sessões de debate com trabalhadores experientes e diagnosticados com LMERT, destinadas à partilha de experiências e à promoção de uma aprendizagem mútua.

A avaliação da eficácia da formação deverá ser realizada através da aplicação dos métodos KIM antes e depois do período formativo (Punnett & Wegman, 2004), observações diretas no local de trabalho e o uso do Questionário Nórdico Musculoesquelético para medir a prevalência de sintomas antes e depois da formação. Adicionalmente, será incluída uma fase de avaliação entre pares, onde os trabalhadores serão incentivados a avaliar uns aos outros utilizando um checklist de boas práticas de MMC. Esta avaliação colaborativa ajudará a identificar erros sutis e reforçará a adoção de técnicas seguras para levantar cargas e a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) serão observados e discutidos entre os trabalhadores, promovendo um ambiente de apoio mútuo e reforçando a cultura de segurança ocupacional. Os benefícios esperados incluem uma redução do risco de LMERT, melhoria na saúde e bem-estar dos trabalhadores e uma diminuição no absentismo laboral e na rotatividade de pessoal, o que, por sua vez, contribuirá para uma maior eficiência e produtividade operacional na empresa (Punnett & Herbert, 2000).

É fundamental reconhecer certas limitações na implementação desta formação, tais como a variabilidade individual dos trabalhadores, as condições do ambiente laboral e o compromisso da direção, enquanto fatores que podem influenciar nos resultados. Além disso, a disponibilidade de recursos e possíveis mudanças na carga de trabalho podem afetar a capacidade dos trabalhadores para aplicar o que foi aprendido.

Nos termos do artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro, é fundamental que os empregadores cumpram com todos os requisitos que garantam que os trabalhadores

possam realizar as suas tarefas de MMC de maneira segura e informada, devendo as empresas adaptar-se às necessidades particulares das suas instalações e dos seus colaboradores.

A implementação de um programa de formação para o departamento de logística surgiu da minha experiência direta na empresa objeto do presente estudo, onde observei a constante exposição dos trabalhadores a fatores de riscos musculoesqueléticos.

Com base na literatura estudada, constatamos que o programa de formação proposto é considerado um método eficaz para melhorar e prevenir a ocorrência de LMERT (Punnett & Wegman, 2004), uma vez que proporciona aos trabalhadores o conhecimento e as habilidades necessárias para manusear cargas de maneira segura. De facto, não apenas ajudará os trabalhadores a identificar e entender os riscos a que se encontram expostos, mas também os formará e motivará a adotar práticas mais seguras no seu trabalho diário.

Para além disso, este enfoque educativo beneficiará a empresa ao incentivar ao cumprimento da legislação em matéria de saúde e segurança laboral, conseguindo um impacto positivo tanto na saúde dos trabalhadores como na eficiência operacional.

8. Conclusão

O presente estudo revelou que a MMC na empresa avaliada apresenta riscos relevantes de desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas, especialmente na região lombar, ombros e punhos.

Os resultados indicaram que uma percentagem considerável dos trabalhadores sofre de sintomatologia musculoesquelética, destacando a necessidade urgente de implementar intervenções ergonômicas e programas de formação adequados.

A aplicação do método Key Indicator Method (KIM) revelou-se muito eficaz para avaliar os fatores de risco ergonômicos, permitindo identificar com precisão as áreas problemáticas e níveis de riscos “altos”, como o identificado numa tarefa específica de (Inflow Self-Service), e a necessidade de ajustes e medidas corretivas.

Com base nesses resultados reduzir a incidência de lesões através da educação e do treino específico para os trabalhadores, destacando as variáveis detetadas pela literatura e os fatores de risco detetados nos questionários aplicados.

A implementação destas recomendações tenderá melhorar significativamente a saúde dos trabalhadores na empresa, reduzindo a ocorrência de lesões e melhorando a qualidade de vida dos trabalhadores.

Para futuros estudos, sugere-se ampliar a amostra e explorar diferentes contextos laborais que envolvam MMC, o que ajudará a validar os resultados obtidos e a aperfeiçoar as estratégias de prevenção de lesões em outras indústrias onde se realizem atividades ou tarefas de tipo logístico.

9. Referências Bibliográficas

- Aljohani, W. A., & Pascua, G. P. (2019). Impacts of Manual Handling Training and Lifting Devices on Risks of Back Pain among Nurses: An Integrative Literature Review. *Nurse Media Journal of Nursing*, 9(2), 210–230. <https://doi.org/10.14710/nmjn.v9i2.26435>
- Barreto Moreira Couto, M. C., Rocha Falcão, I., dos Santos Müller, J., Batista Alves, I., da Silva Viana, W., Maria Cadena Lima, V., Gilvane Lopes Pena, P., Georgette Woods, C., & Franco Rego, R. (2019). Prevalence and Work-Related Factors Associated with Lower Back Musculoskeletal Disorders in Female Shellfish Gatherers in Saubara, Bahia-Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5), 857. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050857>
- Brandl, C., Bender, A., Schmachtenberg, T., Dymke, J., & Damm, P. (2024). Comparing risk assessment methods for work-related musculoskeletal disorders with in vivo joint loads during manual materials handling | Scientific Reports. *Scientific Reports*, 14(1), 6041. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56580-7>
- Brusco, N. K., Graven, C., Boyd, L., Kugler, H., Dawes, H., Rawson, H., Clayton, L., Tan, S., Goodwin, V. A., Hall, A. J., & Taylor, N. F. (2023). Feasibility of implementing an innovative manual handling risk assessment training program for staff working in long-term care. *Archives of Public Health*, 81(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s13690-023-01074-7>
- Das, B. (2020). Work-related injuries, postural stress, and musculoskeletal disorders among the railway track maintainers in India. *Toxicology and Industrial Health*, 36(5), 371–385. <https://doi.org/10.1177/0748233720932815>
- Denadai, M. S., Alouche, S. R., Valentim, D. P., & Padula, R. S. (2021). An ergonomics educational training program to prevent work-related musculoskeletal disorders to novice and experienced workers in the poultry processing industry: A quasi-experimental study. *Applied Ergonomics*, 90, 103234. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103234>
- Dickhout, K. D., MacLean, K. F., & Dickerson, C. R. (2018). The influence of job rotation and task order on muscle responses in females. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 68, 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.05.014>
- European Agency for Safety and Health at Work., IKEI., & Panteia. (2019). *Work-related musculoskeletal disorders: Prevalence, costs and demographics in the EU*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2802/66947>

- EU-OSHA (2021). The effect of theory-based educational intervention on correct principles of manual material handling among men. *Journal of Education and Health Promotion*, 9 (1), 319. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_242_20.
- EU-OSHA. (2023). Lesões musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho. Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. <https://osha.europa.eu/pt/themes/musculoskeletal-disorders>.
- Fox, R. R., Lu, M.-L., Occhipinti, E., & Jaeger, M. (2019). Understanding outcome metrics of the revised NIOSH lifting equation. *Applied Ergonomics*, 81, 102897. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102897>
- Gillespie, R. M., Herbert, R., & Punnett, L. (2013). Work-Related Musculo-Skeletal Disorders. In *Women and Health* (pp. 613–628). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384978-6.00041-8>
- Hooftman, W. E., Van Poppel, M. N., Van Der Beek, A. J., Bongers, P. M., & Van Mechelen, W. (2004). Gender differences in the relations between work-related physical and psychosocial risk factors and musculoskeletal complaints. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 30(4), 261–278. <https://doi.org/10.5271/sjweh.794>
- Kee, D. (2022). Systematic Comparison of OWAS, RULA, and REBA Based on a Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 595. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010595>
- Klussmann, A., Liebers, F., Gebhardt, H., Rieger, M. A., Latza, U., & Steinberg, U. (2017). Risk assessment of manual handling operations at work with the *Key Indicator Method* (KIM-MHO)—Determination of criterion validity regarding the prevalence of musculoskeletal symptoms and clinical conditions within a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1), 184. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1542-0>
- Kortt, M., & Baldry, J. (2002). The association between musculoskeletal disorders and obesity. *Australian Health Review*, 25(6), 207. <https://doi.org/10.1071/AH020207>
- Kugler, H. L., Taylor, N. F., & Brusco, N. K. (2024). Patient handling training interventions and musculoskeletal injuries in healthcare workers: Systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, 10(3), e24937. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24937>
- McDermott, H., Haslam, C., Clemes, S., Williams, C., & Haslam, R. (2012). Investigation of manual handling training practices in organisations and beliefs regarding effectiveness.

- International Journal of Industrial Ergonomics*, 42(2), 206–211.
<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2012.01.003>
- Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., & Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: Cross cultural and reliability. *Journal of Public Health*, 18(5), Article 5. <https://doi.org/10.1007/s10389-010-0331-0>
- Mohammadian, F., Asadi, Z., Moradnia, M., Tajik, R., Abhar, R., & Soleimanifar, M. (2020). The effect of theory-based educational intervention on correct principles of manual material handling among men. *Journal of Education and Health Promotion*, 9(1), 319. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_242_20
- EU-OSHA (2021). The effect of theory-based educational intervention on correct principles of manual material handling among men. *Journal of Education and Health Promotion*, 9(1), 319. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_242_20.
- EU-OSHA. (2023). *Lesões musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho*. Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. <https://osha.europa.eu/pt/themes/musculoskeletal-disorders>.
- Pinupong, C., Jalayondeja, W., Mechara, K., Bhuanantanondh, P., & Jalayondeja, C. (2020). The Effects of Ramp Gradients and Pushing–Pulling Techniques on Lumbar Spinal Load in Healthy Workers. *Safety and Health at Work*, 11(3), 307–313. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.05.001>
- Skals, S., Bláfoss, R., De Zee, M., Andersen, L. L., & Andersen, M. S. (2021). Effects of load mass and position on the dynamic loading of the knees, shoulders and lumbar spine during lifting: A musculoskeletal modelling approach. *Applied Ergonomics*, 96, 103491. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103491>
- Soares, C. O., Pereira, B. F., Gomes, M. V. P., Marcondes, L. P., Gomes, F. D. C., & Neto, J. S. D. M.–. (2019). Fatores de prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: Revisão narrativa. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*, 17(3), 415–430. <https://doi.org/10.5327/Z1679443520190360>
- Weyh, C., Pilat, C., Frech, T., Krüger, K., Reichel, T., & Mooren, F. (2020). Exercise training reduces workload, improves physical performance, and promotes overall health in welders. *Journal of Occupational Health*, 62(1), e12122. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12122>

10. Anexos

Anexo 1: Parecer da Comissão de Ética

P. PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA

Número de Registo da Comissão de Ética: CE0002E. Data receção do Documento: 15/04/2024. Existência de entradas anteriores: Sim

TÍTULO DO TRABALHO: Prevenção de Lesões Músculo-esqueléticas na Movimentação Manual de Cargas

INVESTIGADOR RESPONSÁVEL: Vanessa Jackeline Aguiar Veliz

DATA PREVISTA PARA A REALIZAÇÃO DO TRABALHO: Início 25/10/2023 | Fim 31/07/2024

RESUMO DO ESTUDO

OBJETIVOS: Nada a referir.

AMOSTRA: A amostra será recrutada a partir do Departamento de logística de uma empresa multinacional

FORMULÁRIO DE DADOS A RECOLHER:

Questionário on-line a que os participantes terão acesso a partir de um link que lhe será enviado, para recolha de dados pertinentes para o estudo. É garantido o anonimato.

MATERIAL: Nada a referir.

MÉTODOS:

Amostra refere que os trabalhadores/participantes serão contactados pelo responsável do Departamento Segurança e Saúde da Empresa. Armazenamento de dados de acordo com o previsto pela Proteção de dados (EU 2016/679).

RISCOS: Refere que são inexistentes.

CONSENTIMENTO: Nada a referir.

APRECIÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA:

Foram dadas respostas às questões colocadas no parecer anterior desta Comissão.

PARECER FINAL DA COMISSÃO DE ÉTICA:

De acordo com os dados analisados, o parecer é favorável desde que cumpridas todas as diretrizes submetidas a esta Comissão, recomendando-se que a decisão seja suspensa caso haja algum incumprimento grave.

Assinado por: Pedro Manuel Ribeiro da Rocha Monteiro
Num. de Identificação: 09132856
Data: 2024.06.06 10:32:23 +0100

05/06/2024



SGS E55.004.M0.318.02

Anexo 2: Tabela de Resultados da Recolha Bibliográfica na Base de Dados Web of Science

ID	Palavra ou frase-chave	Total na base de dados	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL período
1	m usculoskeletal injuries	26526	1847	2090	2306	2326	2238	827	11634
2	m anual handling of loads	1037	60	67	71	66	49	18	331
3	ergonom ics	29483	1544	1664	1987	1793	1453	584	9025
4	work injury prevention	19907	1512	1661	1910	1963	1695	617	9358
5	occupational health and safety	146189	8848	9668	11157	10903	9300	3375	53251
6	m usculoskeletal injuries AND manual handling of loads AND ergonom ics AND work injury prevention AND occupational health and safety	2	0	0	0	0	0	0	0
7	m usculoskeletal injuries AND manual handling of loads	122	10	11	19	8	5	3	56
8	m anual handling training	896	59	81	96	94	117	51	498
9	m anual handling training AND manual handling loads	116	4	14	8	7	3	3	39
10	("m usculoskeletal injuries" OR "m usculoskeletal disorders" OR "MSDs") AND ("m anual handling" OR "manual lifting" OR "manual load handling" OR "handling loads")	284	9	30	27	23	24	10	123
11	("m anual handling training" OR "lifting training" OR "m anual handling education")	73	4	6	6	1	6	1	24
12	TOPIC: (("musculoskeletal injuries" OR "m usculoskeletal disorders" OR "MSDs") AND ("m anual handling" OR "manual lifting" OR "manual load handling" OR "handling loads")) OR TOPIC: (("ergonom ics" OR "ergonom ic" OR "workplace ergonom ics") AND ("work injury prevention" OR "injury prevention" OR "work-related injury prevention")) OR TOPIC: (("occupational health" OR "occupational safety" OR "occupational health and safety" OR "OHS" OR "workplace health and safety")) OR TOPIC: (("manual handling training" OR "lifting training" OR "m anual handling education"))	835	58	62	91	96	92	26	425

Anexo 3: Investigação de Variáveis a Partir de 40 Artigos Relacionados com a Movimentação Manual de Cargas e Lesões Musculoesqueléticas

Métodos de Avaliação	Variáveis Detetadas	Citação
OWAS, REBA, medições de carga in vivo no quadril, coluna vertebral e joelho	Medições de carga in vivo no quadril, coluna vertebral e joelho durante levantamento com agachamento e dobramento	Brandl et al., 2024
Estudo transversal, inquérito online	Lesões dos funcionários, quedas de pacientes/residentes, inatividade de pacientes/residentes	Brusco et al., 2023
Desenho experimental, grupos de controlo e experimental	Eficácia do treino, satisfação do utilizador, desempenho nas tarefas	Daling e Schlittmeier, 2024
sEMG, Aprendizagem Automática (Árvore de Decisão, Máquina de Vetores de Suporte, K-Nearest Neighbor, Random Forest)	Movimentos corporais, movimentos musculares, tensões, forças excessivas	Electronics, 2023
sEMG	Fadiga muscular do bíceps braquial, trapézio superior, multífidos, amplitude eletromiográfica normalizada (EA Normalizada), frequência média de potência (MPF)	Fang et al., 2021
REBA, NMQ	Sintomas músculo-esqueléticos na região lombar, punho, ombro e tornozelo	Andriani et al., 2021
OWAS	Riscos posturais para as costas, braços e pernas	Aragón-Vásquez et al., 2019
Estudo transversal, questionário	Prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos, fatores relacionados ao trabalho	Barreto Moreira Couto et al., 2019
EMG, teste de endurance submáximo	Atividade muscular do eretor espinal superior (UES), eretor espinal inferior (LES), glúteo máximo, bíceps femoral, vasto lateral	Boocock et al., 2020
Desenho pré-pós, Modelo Kirkpatrick	Conhecimento dos funcionários, mudanças de comportamento, aceitabilidade pelos residentes	Brusco et al., 2023
EMG	Atividade muscular do tronco durante tarefas de levantamento	Kermavnar et al., 2021
IMU, entrevista estruturada, análise biomecânica (3DSSPP)	Posições corporais, risco de lesão músculo-esquelética no ombro e região lombar	Kim et al., 2023
Revisão sistemática, análise estatística	Eficácia dos treinamentos, redução de distúrbios músculo-esqueléticos	Kugler et al., 2024
Observação direta, entrevistas	Estratégias cinemáticas utilizadas, fatores que influenciam decisões	Lafleur et al., 2019
Teste de força, questionário de esforço percebido, EMG	Redução da força, fadiga muscular, esforço físico percebido	Li et al., 2019

Questionário, análise estatística	Prevalência de dor lombar, fatores associados	Fekadu Mijena et al., 2020
Simulação computacional (AnyBody Modeling System)	Cargas espinais dependentes do sexo	Frontiers, 2023
Análise biomecânica, teste de força	Eficácia do exoesqueleto, redução da carga lombar	Iranzo et al., 2022
Revisão de literatura, análise crítica	Intervenções ergonômicas, impacto na saúde dos trabalhadores	Johnson et al., 2023
Observação sistemática, análise de coordenadas polares	Posições corporais adotadas durante o manuseio manual de materiais	Portell et al., 2019
Observação sistemática, questionário OREGGE, análise estatística (SPSS)	Fatores psicossociais, percepção de esforço, sobrecarga biomecânica	Sala et al., 2021
Análise comparativa, visualização de dados em AR	Eficiência na visualização de dados, impacto na compreensão dos dados	Nesteruk et al., 2022
Revisão de escopo, análise de literatura	Benefícios e limitações dos exoesqueletos, impacto na saúde dos trabalhadores	Perera et al., 2023
Experimento controlado, EMG	Atividade muscular dos membros superiores e do tronco, forças de empurrar e puxar	Pinupong et al., 2020
Sistema de suporte, avaliação ergonômica	Transtornos músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, intervenções ergonômicas	Portell et al., 2019
Análise biomecânica, EMG	Comparação biomecânica, atividade muscular, segurança dos dispositivos	Riccoboni et al., 2021
Ferramenta RAMP, avaliação de risco	Gestão de risco de DME, eficácia da ferramenta RAMP	Rose et al., 2020
Desenvolvimento de ferramenta, avaliação de campo	Ferramenta de avaliação de DME, aplicação prática	Lind et al., 2020
Revisão sistemática, análise de intervenções	Intervenções necessárias, eficácia das mudanças propostas	Macdonald y Oakman, 2024
Estudo de associação, questionário, análise estatística	Associação entre manuseio manual e saúde músculo-esquelética	Mueller et al., 2021
Treinamento especializado, avaliação pré e pós-treinamento	Redução de lesões músculo-esqueléticas, melhoria das técnicas de manuseio	Sene-Mir et al., 2020
Sensores vestíveis, algoritmo Gradient Boosted Decision Tree	Carregamento lombar, pressão nas solas, momentos lombares	Sene-Mir et al., 2020
Revisão sistemática, comparação de ferramentas	Eficiência das ferramentas, áreas de aplicação, critérios de avaliação	Villarroel et al., 2021
Sensores vestíveis, análise biomecânica	Carga biomecânica, postura, esforço muscular	Martinez et al., 2021
Machine learning, análise postural automatizada	Riscos ergonômicos, prevenção de dor lombar, precisão da avaliação	Seo y Lee, 2021
Modelagem musculoesquelética, simulação por computador	Atividade muscular, cargas dinâmicas, posição de carga, compressão L5-S1	Skals et al., 2021
MoCap, CMDQ	Riscos ergonômicos, sintomas músculo-esqueléticos, padrões de movimento	Hossain et al., 2022

Modelo biomecânico, desenvolvimento de exoesqueleto	Eficiência do exoesqueleto, redução de esforço físico	Tröster et al., 2020
Treinamento físico, avaliação pré e pós-treinamento	Redução de carga de trabalho, melhoria de desempenho físico, prevenção de DME	Weyh et al., 2020
Dispositivo robótico vestível, avaliação ergonômica	Redução de risco de DME, melhoria da postura, eficiência do dispositivo	Yin et al., 2021

Seguem-se os anexos, que serão apresentados de forma consecutiva conforme listado.

Anexo 4: Formulário do Questionário Sociodemográfico

Anexo 5: Formulário do Questionário Nórdico Musculoesquelético

Anexo 6: Formulário do *Key Indicator Method* for Lifting, Holding and Carrying of loads (KIM-LHC)

Anexo 7: Formulário do *Key Indicator Method* for Pushing and Pulling of loads (KIM-PP)

Anexo 8: Avaliação de Riscos KIM-LHC e KIM-PP com Imagens, (Excel Fotos)

Anexo 9: Autoavaliação de Prática de Movimentação Manual de Cargas (MMC)

Anexo 10: Avaliação entre Trabalhadores – Prática de Movimentação Manual de Cargas

Anexo 11: Avaliação Formal da Formação – Conhecimento e Satisfação

Questionário de dados Sociodemográficos



O presente questionário é **anónimo e confidencial**, não existem respostas certas ou erradas, pelo que a sua **opinião sincera** é muito importante.

* Obrigatória

DADOS PESSOAIS:

1

Data de Hoje: *

2

Idade: *

- 18-24 anos
- 25-34 anos
- 35-44 anos
- 45-54 anos
- 55-65 anos
- mais 65

3

Peso Corporal: *

4

Estatura: *

5

Género: *

- Feminino
- Masculino
- Outro(a)

6

Se respondeu feminino ou outro(a), encontra-se grávida?

- Não

7

Estado Civil: *

- Solteiro
- Casado(a)/ União de facto
- Divorciado(a)/ Separado
- Viúvo(a)

8

Habilitações Literárias: *

- 1º ciclo (4ª classe)
- 2º ciclo (6º ano)
- 3º ciclo (9º ano)
- Ensino Secundário
- Ensino Profissional
- Ensino Superior

Outra:

9

Posto de trabalho dentro da logística? *

- Inflow
- Outflow
- Ambos (horário partilhado)

10

Qual ou quais Equipamentos de Proteção Individual acostuma a utilizar? (pode selecionar mais do que uma opção) *

Outro(s). Especifique:

- Sapatos de segurança
- Colete refletor
- Luvas
- Cinta lombar

Outra:

11

Carga horária semanal nesta empresa *

- Menos de 40 horas
- 40 horas

12

Tem turno partilhado? *

- Sim
- Não

13

O turno partilhado continua a ser em logística? *

- Sim
- Não

14

Horário de Trabalho: *

- Turno fixo (diurno)
- Turno fixo (noturno)
- Turno rotativo

15

Há quanto tempo se encontra a exercer a atual atividade nesta empresa? *

- Há menos de 1 ano
- De 1 a 3 anos
- Mais de 3 anos

16

Tem outra atividade profissional fora desta empresa? *

- Sim
- Não

17

Se sim, a mesma envolve trabalho de cargas ou esforço físico? *

- Sim
- Não

18

Se sim, a quanto tempo?

CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE

19 Realiza algum tipo de atividade física? *Ex: Caminhada, treinos, desporto, outros... **

- Sim
- Não

20 Se sim, qual?

21 Fuma? *

- Sim
- Não

22 Bebe bebidas alcoólicas? *

1 Muito frequente 2 Frequentemente 3 Eventualmente 4 Raramente 5 Nunca

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Muito frequente Nunca

23 Tem alguma **doença músculo-esquelética** diagnosticado anteriormente à data de início das funções nesta empresa? *

Doença músculo-esquelética: patologias que se manifestam por alterações a nível dos músculos, nervos, tendões, ligamentos, articulações e cartilagens.

- Sim
- Não

24 Se sim, em que zona do corpo?



ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

25 Costuma realizar pausa durante o turno de trabalho? *(sem contar a hora da refeição) **

- Não
- Só 1 pausa
- Mais de 1 pausa

26 Qual é a duração média dessas pausas? *(sem contar a hora da refeição)*

- Menos de 5 min
- 5 a 10 min
- 10 a 15 min
- Outra

27 Existe rotatividade de tarefas? *

- Sim
- Não

28 Existem procedimentos e instruções para desempenhar as tarefas? *

- Sim
- Não

29 Existe ajuda entre os colaboradores, nomeadamente em atividades que implicam esforço físico excessivo? *

- Sim
- Não

30 Os materiais/ equipamentos são difíceis de utilizar? *

- Sim
- Não

31

Conhece as regras de segurança e saúde no trabalho, existentes em seu posto de trabalho? *

- Sim
- Não

32

Conhece os seus deveres e obrigações no âmbito da segurança e saúde trabalho? *

- Sim
- Não

33

Costuma participar nas ações de formação de segurança e saúde no trabalho realizadas pela empresa? *

- Sim
- Não

34

Na admissão ao serviço teve formação prática de como desenvolver as tarefas? *

- Sim
- Não

35

Na admissão ao serviço teve formação prática de como utilizar os equipamentos? *

- Sim
- Não

CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO

36

Assinale para classificar numa escala de 1 (*Nada satisfatória*) a 4 (*Muito Satisfeito*) as condições de trabalho, relativamente aos aspetos abaixo indicados: *

	Nada Satisfatório	Pouco Satisfatório	Satisfatório	Muito Satisfatório
Iluminação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exposição a ruído	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exposição a vibrações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ambiente térmico (frio-calor)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disposição dos equipamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O pavimento encontra-se em boas condições	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estado dos materiais / equipamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existem equipamentos que ajudem na elevação e movimentação de cargas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os equipamento existentes ajudam nas atividades que requerem esforço físico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dimensão dos espaços livres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipamento de Proteção Individual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

QUEIXAS E SINTOMATOLOGIA MÚSCULO-ESQUELÉTICA

37

Tem algum tipo de sintomas musculoesqueléticos, tais como: *

- Dor muscular
- Formiguelo/dormência
- Diminuição da força muscular
- Sem sintomas

Outra:

38

Estes sintomas persistiram durante, pelo menos, 4 dias seguidos? *

- Sim
- Não

39

Estes sintomas estão ou estiveram presentes nos últimos 7 dias? *

- Sim
- Não

40

Sente-se fatigado no final do turno? *

- Sim
- Não

41

Sente dificuldades em realizar o seu trabalho? *

- Sim
- Não

42

Quais são as tarefas que considera mais exigentes fisicamente dentro de seu posto de trabalho? *

43

Que melhorias considera pertinentes introduzir de modo a diminuir a probabilidade de desenvolver lesões músculo-esqueléticas?
esta resposta não é obrigatória.

Este conteúdo não é criado nem endossado pela Microsoft. Os dados que você enviar serão enviados ao proprietário do formulário.



Questionário Nórdico Músculo-esquelético

- Pedimos a vossa colaboração no preenchimento deste questionário.
- Este, tem como objetivo a caracterização da sintomatologia músculo-esquelética.
- O questionário é **anónimo e confidencial** e para fins académicos, agradecemos desde já a sua participação.

* Obrigatória

Dados pessoais

1

Data de Hoje: *

2

Género *

- Feminino
- Masculino
- Outro(a)

3

Idade *

- 18-24 anos
- 25-34 anos
- 35-44 anos
- 45-54 anos
- 55-65 anos
- mais 65

4

Peso Corporal (kg) *

5

Estatura (cm) *

6

Carga horária semanal nesta empresa *

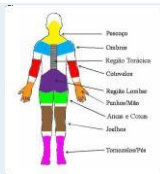
- Menos de 40 horas
- 40 horas

7

Há quanto tempo se encontra a exercer a atual atividade? *

- Há menos de 1 ano
- De 1 a 3 anos
- Mais de 3 anos

Para responder, considere as regiões do corpo ilustradas na figura à direita.



Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (tal como dor, desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:

Secção 2: a ser respondida por todos

8

Pescoço *

- Sim
- Não

9

Ombros *

- Sim, o direito
- Sim, o esquerdo
- Ambos
- Não

10

Cotovelo *

- Sim, o direito
- Sim, o esquerdo
- Ambos
- Não

11

Punho/Mãos *

- Sim, o direito
- Sim, o esquerdo
-
- Ambos
- Não

12

Região Torácica *

- Sim
- Não

13

Região Lombar *

- Sim
- Não

14

Anca/Coxas? *

- Sim
- Não

15

Joelhos *

- Sim
- Não

16

Tornozelo/Pés *

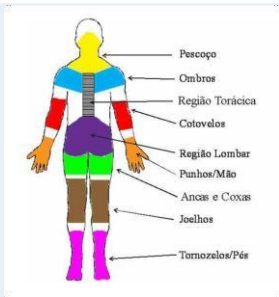
- Sim
- Não

17

As secções seguintes 3 e 4, serão para dar seguimento às respostas anteriores, caso tenha respondido sim, pode continuar a responder à secção seguinte, caso não tenha quaisquer problemas (tal como dor, desconforto ou dormência) considerando os últimos 12 meses, então pode responder Não, e concluir o questionário.

Teve alguma resposta "sim" em alguma das zonas do seu corpo acima referidas?

- Sim
- Não



Durante os últimos 12 meses teve que evitar as suas atividades normais (**trabalho, serviço doméstico ou passatempos**) por causa de problemas nas seguintes regiões:

18
Pesçoço *

- Sim
- Não

19
Ombros *

- Sim, o direito
- Sim, o esquerdo
- Ambos
- Não

20
Cotovelo *

- Sim, o direito
- Sim, o esquerdo
- Ambos
- Não

21
Punho/Mãos *

- Sim, o direito
- Sim, o esquerdo
- Ambos
- Não

22
Região Torácica *

- Sim
- Não

23
Região Lombar *

- Sim
- Não

24
Ancas/Coxas *

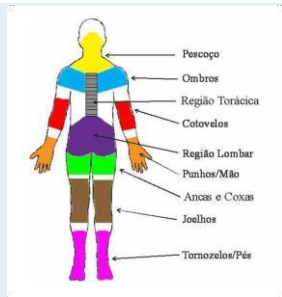
- Sim
- Não

25
Joelhos *

- Sim
- Não

26
Tornozelo/Pés *

- Sim
- Não



Teve algum problema nos últimos 7 dias, nas seguintes regiões?

27

Pescoço *

- Sim
- Não

28

Ombros *

- Sim, o direito
- Sim, o esquerdo
- Ambos
- Não

29

Cotovelo *

- Sim, o direito
- Sim, o esquerdo
- Ambos
- Não

30

Punho/Mãos *

- Sim, o direito
- Sim, o esquerdo
- Ambos
- Não

31

Região Torácica *

- Sim
- Não

32

Região Lombar *

- Sim
- Não

33

Ancas/Coxas *

- Sim
- Não

34

Joelhos *

- Sim
- Não

35

Tornozelo/Pés *

- Sim
- Não

Em consideração aos últimos 7 dias:

Responda à **escala numérica de 0 (sem dor) a 10 (dor máxima)** sentida na zona do corpo acima referida:

Considere:

0 (sem dor)

Outro: especifique o nível de dor considerando **1 (dor ligeira) a 10 (dor máxima)**

36

Pescoço: *

Outro: considere: **1 (dor ligeira) a 10 (dor máxima)**.

Ex: 1, 2, 3, 4, 5... ou 10.

0 Sem dor

Outra:

37

Ombros: *

Outro: considere: **1 (dor ligeira) a 10 (dor máxima)**.

Ex: 1, 2, 3, 4, 5... ou 10.

0 Sem dor

Outra:

38

Cotovelo: *

Outro: considere: **1 (dor ligeira) a 10 (dor máxima)**.

Ex: 1, 2, 3, 4, 5... ou 10.

0 Sem dor

Outra:

39

Punho/Mãos: *

Outro: considere: **1 (dor ligeira) a 10 (dor máxima)**.

Ex: 1, 2, 3, 4, 5... ou 10.

0 Sem dor

Outra:

40

Região Torácica: *

Outro: considere: **1 (dor ligeira) a 10 (dor máxima)**.

Ex: 1, 2, 3, 4, 5... ou 10.

0 Sem dor

Outra:

41

Região Lombar: *

Outro: considere: **1 (dor ligeira) a 10 (dor máxima)**.

Ex: 1, 2, 3, 4, 5... ou 10.

0 Sem dor

Outra:

42

Ancas/Coxas: *

Outro: considere: **1 (dor ligeira) a 10 (dor máxima)**.

Ex: 1, 2, 3, 4, 5... ou 10.

0 Sem dor

Outra:

43

Joelhos: *

Outro: considere: **1 (dor ligeira) a 10 (dor máxima)**.

Ex: 1, 2, 3, 4, 5... ou 10.

0 Sem dor

Outra:

44

Tornozelo/Pés: *

Outro: considere: **1 (dor ligeira) a 10 (dor máxima)**.

Ex: 1, 2, 3, 4, 5... ou 10.

0 Sem dor

Outra:

Este conteúdo não é criado nem endossado pela Microsoft. Os dados que você enviar serão enviados ao proprietário do formulário.

 Microsoft Forms

Anexo 6: Formulário do Key Indicator Method for Lifting, Holding and Carrying of loads (KIM-LHC)

Visão geral dos métodos de propriedades de controle:

Método de propriedades de controle para avaliação e dimensionamento de cargas...

- **na elevação, fixação e transporte manual de cargas (KIM-LHC)** em
- puxar e empurrar manualmente cargas (KIM-PP) em processos de
- trabalho manual (KIM-MHO)
- ao exercer forças com todo o corpo (KIM-BF) no caso de
- posturas corporais forçadas (KIM-ABP) no caso de
- movimentos corporais contínuos (KIM-BM)

bem como o correspondente **v** Versões expandidas em um programa de cálculo de tabela (por exemplo, KIM-LHC-E)



Foto: U.Völkner/fox-fotos.de



Foto: endopack/i.Stock.com



Foto: U.Völkner/fox-fotos.de

Escopo de aplicação do método de propriedades de controle KIM-LHC

- Este método de propriedades de controle leva em consideração o levantamento, fixação e transporte manual de cargas ≥ 3 kg e é utilizado para registrar o reposicionamento, fixação e transporte simples de cargas.
- As cargas podem ser objetos, pessoas ou animais. Estão incluídas formas de elevação relacionadas, como abaixamento e reposicionamento (principalmente horizontal).
- **Atividades típicas:** Carregar/descarregar sacos, classificar embalagens, carregar máquinas sem meios de elevação, preparar encomendas, trocar cargas de mercadorias em paletes, trabalhos de ajuste manual em telhados, cuidados infantis em creches e transporte manual de pacientes.

Ancoragem com outros métodos de propriedade de controle

- Sempre que a carga também for alterada, dependendo do nível de força, também devem ser levados em consideração os métodos de propriedades de controle "Forças de corpo inteiro" (KIM-BF) e/ou "Processos de trabalho manuais" (KIM-MHO).
- Sempre que a carga for transportada em longas distâncias (> 10 m) ou em conjugação com deslocamentos complicados (por exemplo, terrenos agrícolas, poços, escadas, subidas, subidas/descidas $> 10^\circ$), também deverá ser tido em conta. é utilizado o método "Movimentos Corporais Contínuos" (KIM-BM).
- Sempre que a carga for transportada sobre um ou ambos os ombros (incluindo mochilas), também deve ser levado em consideração o método de propriedades de controle "Movimentos Corporais Contínuos" (KIM-BM).
- Levantar, segurar e transportar cargas com meios auxiliares como garras ou pás sem alterações/processamento do produto transportado ou recolha/arremesso de cargas a serem atribuídos dependendo do nível de força aos métodos de propriedades de controle "Processos de trabalho manuais" (KIM -MHO) ou "Forças com o corpo todo" (KIM-BF).
- Este método de controle de propriedades é utilizado para registrar cargas através de processos de reposicionamento, fixação ou transporte. A avaliação das atividades parciais com máquinas, ferramentas e meios de trabalho similares transportados na mão ou no corpo ocorrerá, dependendo do nível de força, com os métodos de propriedades de controle "Processos de trabalho manuais" (KIM -MHO) ou "Forças com o corpo todo" (KIM-BF).
- As atividades de cuidados que excedam as definições de elevação, retenção ou transporte manual descritas neste método de propriedade de controle, como transporte de pacientes, devem ser avaliadas usando o método de propriedade de controle de Forças de Corpo Inteiro (KIM-BF).
- Se, ao longo da jornada de trabalho, ocorrerem diversas atividades parciais, estas deverão ser registradas e avaliadas separadamente (por exemplo, com o KIM-LHC-E). A probabilidade de ocorrência de esforço físico excessivo só pode ser avaliada se forem avaliadas todas as cargas físicas que ocorrem durante uma jornada de trabalho.

Formulário, breves instruções incluídas

Método de propriedades de controle para avaliação e dimensionamento de carga em levantamento, sustentação e transporte manual de cargas ≥ 3 kg (KIM-LHC)

Cargo/Atividade parcial:			
Duração da jornada de trabalho:		Avaliador:	
Duração da atividade parcial:		Data:	

1ª etapa: Determinação da ponderação do tempo

Frequência [até... vezes por atividade parcial e dia de trabalho]:	5	vinte	cinquenta	100	150	220	300	500	750	1000	1500	2000	2500
Ponderação de tempo:	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

2ª etapa: Determinação dos pesos das demais propriedades

Peso efetivo da carga ¹⁾	Ponderação de cargas Homens	Ponderação de cargas Mulheres
3 - 5kg	4	6
> 5 - 10kg	6	9
> 10 - 15kg	8	12
> 15 - 20kg	onze	25
> 20 - 25kg	quinze	75
> 25 - 30kg	25	85
> 30 - 35kg	35	100
> 35 - 40kg	75	
> 40kg	100	

¹⁾Entende-se por "peso efetivo da carga" a carga que o funcionário efetivamente deve carregar.

Ao inclinar uma caixa de papelão, apenas aprox. 50% do peso da carga, ao transportar uma carga entre duas pessoas, aplica-se a cada pessoa aprox. 60% do peso da carga (devido aos elevados requisitos de controle e coordenação da carga, não pode ser baseado em apenas 50%).

Condições de coleta de carga	Pesagem
Pegar a carga com as duas mãos e simetricamente	0
Pegar a carga temporariamente com uma mão e/ou assimetricamente, distribuição desigual da carga entre as mãos	2
Levantar a carga principalmente com uma mão ou com um centro de gravidade instável da carga	4

Postura corporal²⁾

A movimentação pode ser realizada nos dois sentidos, ou seja, os pictogramas podem representar tanto o início quanto o objetivo da movimentação das cargas. Se existirem vários pictogramas num campo, devem ser considerados como tendo o mesmo valor. Além disso, devem ser levados em consideração torção do tronco/inclinação lateral, posição de transporte/pegadas afastadas do corpo, trabalho com as mãos levantadas e pegadas acima da altura dos ombros (pontos adicionais).

Iniciar / terminar	Meta / início	Pesagem	início/objetivo	Meta / início	Pesagem	Pontos adicionais (máx. 6 pontos) <i>Relevante apenas se aplicável</i>		
		0			10 ³⁾	Torção ou flexão lateral <u>ocasional</u> do tronco	+ 1	
						Torção ou flexão lateral <u>frequente/constante</u> do tronco	+3	
		3			13 ³⁾	Centro de gravidade da carga ou mãos <u>ocasionalmente</u> distante do corpo	+ 1	
						Centro de gravidade da carga ou mãos <u>frequente/constante-mente</u> longe do corpo	+3 ³⁾	
		5			quinze ³⁾	Braços levantados <u>ocasionalmente</u> , mãos na altura entre os cotovelos e ombros	+0,5	
						Braços levantados <u>frequente/cons-suavemente</u> , mãos em altura entre os cotovelos e ombros	+ 1	
		7			18 ³⁾	Mãos <u>ocasionalmente</u> sobre a altura dos ombros	+ 1	
						Mãos <u>frequentes/constante-mente</u> sobre os ombros	+ 2 ³⁾	
		9 ³⁾			vinte ³⁾	Pesagem PC	Pontos adicional	Total
						+	=	(máx. 6 pontos)

²⁾As posturas corporais típicas ao levantar e descarregar cargas devem ser levadas em consideração em particular. Desvios raros podem ser ignorados. Se o trabalho de elevação/sustentação for realizado na posição sentada, por exemplo, durante o reposicionamento, os pictogramas deverão ser aplicados em conformidade. Pesos maiores de cargas devem ser evitados ao manusear cargas na posição sentada

³⁾Atenção: Caso esta categoria tenha sido selecionada, recomenda-se avaliar esta atividade parcial também com o KIM-ABP (Postura Corporal)!

Instruções de atuação referente ao método de propriedades de controle para avaliação e projeto de cargas em içamento, fixação e transporte manual de cargas ≥ 3 kg KIM-LHC

Objetivos do método de propriedades de controle:

Os MPCs pretendem documentar as propriedades essenciais da carga da maneira mais simples possível, esclarecer os contextos para o usuário e permitir uma avaliação aproximada da probabilidade de sobrecarga física. A partir disto podem ser derivadas as possíveis consequências para a saúde e as necessidades de ação resultantes.

Atenção:

Este procedimento destina-se a uma avaliação indicativa das condições de trabalho durante a elevação, fixação e transporte de cargas. Apesar disso, na determinação da ponderação dos tempos e dos pontos de ponderação para as propriedades de controle (peso efetivo da carga, condições de coleta de carga, postura corporal, condições de corrida desfavoráveis (soma de todos os pontos de ponderação intermediários) e organização do trabalho/distribuição de tempo), é necessário é essencial ter um bom conhecimento da atividade parcial a ser avaliada. Caso não os possuam, nenhuma avaliação poderá ser realizada. Estimativas ou suposições aproximadas levam a resultados incorretos.

Procedimento:

A avaliação ocorre principalmente para atividades parciais. Se durante uma atividade parcial ocorrerem ligeiros desvios, por exemplo no peso da carga ou nas posturas corporais, devem ser estabelecidos valores médios. Se, durante um dia de trabalho, ocorrerem várias atividades parciais com condições muito diferentes ou com condições muito variáveis dentro de uma atividade parcial, estas devem ser estimadas e documentadas separadamente. A probabilidade de ocorrência de esforço físico excessivo só pode ser avaliada se forem avaliadas todas as cargas físicas que ocorrem durante uma jornada de trabalho. Para uma avaliação resumida de manuseio de carga muito diferente, por exemplo, o KIM-LHC-E pode ser usado.

Se outros tipos de cargas forem utilizados, deve-se inspecionar se outros LMMs devem ser aplicados adicionalmente (ver a este respeito <http://www.baua.de/leitmerkmalmethoden>).

Para a avaliação são necessárias 3 (se aplicável, 4) etapas:

1. Determinação da ponderação do tempo,
2. Determinação da ponderação das propriedades de controle e
3. Avaliação/estimativa. Como resultado, se necessário,
4. Pode ser necessária uma etapa que inclua o desvio e a aplicação de medidas de projeto e prevenção.

A determinação do peso da carga ocorre separadamente para homens e mulheres conforme tabela. Se forem manuseadas cargas com pesos diferentes, é permitida uma avaliação ponderada pela frequência dos pesos das cargas. Se a categoria de carga atingir ≥ 25 pontos, não será possível formar um valor médio. Se a formação de um valor médio não for mais permitida, os processos de manuseio deverão ser registrados como subatividades separadas (por exemplo, com KIM-LHC-E). A determinação dos pontos de ponderação para as demais propriedades ocorre conforme procedimento descrito acima. A interpolação é permitida em níveis intermediários para atingir os objetivos.

Pesos de tempo < 1 não podem ser atribuídos, o peso de tempo deve ser sempre pelo menos 1!

Realização de documentação e avaliação/estimativa:

1ª etapa: Determinação da ponderação do tempo

A determinação da ponderação dos tempos ocorre de acordo com a tabela e em função da frequência (número de repetições) nos processos de elevação, descida, reposicionamento, sustentação ou transporte dentro da atividade parcial a ser avaliada.

2ª etapa: Determinação da ponderação dos demais imóveis

A determinação dos pontos de ponderação para condições de recolha de carga, postura corporal, condições de execução desfavoráveis e organização do trabalho/distribuição de tempo ocorre de acordo com o procedimento acima descrito. A interpolação é permitida em níveis intermediários para atingir os objetivos. Uma distância entre o peito e o centro da mão superior a 17 cm (percentil 5, valor europeu) é considerada longe do corpo.

3ª etapa: Avaliação e estimativa

A avaliação de cada atividade parcial ocorre com base em um valor de pontos referente à atividade (cálculo pela soma dos pesos das propriedades de controle e multiplicação pela ponderação dos tempos). Este valor de ponto pode ser atribuído a uma área de risco e, a partir disso, pode-se determinar a probabilidade de esforço físico excessivo devido a esta atividade parcial e as possíveis consequências para a saúde, bem como as necessidades de ação resultantes.

4ª etapa: Design e prevenção

Além das medidas preventivas derivadas com base na avaliação de risco, aplica-se o seguinte:

- A partir do nível de risco 3 "muito elevado", é geralmente necessário tomar medidas de concepção e outras medidas de prevenção colectivas e individuais. A prevenção médica ocupacional deve ser oferecida de acordo com o regulamento alemão de medicina ocupacional ArbMedVV^{*)}.
- As medidas de concepção e prevenção devem ser consideradas para grupos de trabalhadores particularmente vulneráveis (por exemplo, adolescentes ou pessoas com capacidades reduzidas), independentemente do nível das cargas e, se necessário, individualmente, por exemplo, no âmbito da prevenção a pedido do trabalhador.
- Ao examinar os valores dos pontos mais altos das propriedades de controle, é possível reconhecer as causas de altas cargas e alterações no acionamento. A necessidade de alteração do projeto também deve ser inspecionada caso existam propriedades particulares que tenham peso máximo. Possíveis indícios de limitações de executabilidade deverão ser levados em conta nas ponderações de propriedades específicas.

^{*)}Status da ArbMedVV em junho de 2019

Anexo 7: Formulário do Key Indicator Method for Pushing and Pulling of loads (KIM-PP)

Visão geral dos métodos de propriedades de controle:

Método de propriedades de controle para avaliação e dimensionamento de cargas...

- na elevação, fixação e transporte manual de cargas (KIM-LHC) **em**
- **puxar e empurrar manualmente cargas (KIM-PP)** em processos de
- trabalho manual (KIM-MHO) ao exercer forças com todo o corpo
- (KIM-BF) em caso de posturas corporais forçadas (KIM-ABP) em caso
- de movimentos corporais contínuos (KIM-BM)
-

Bem como o correspondente **v** Versões expandidas em um programa de cálculo de tabela (por exemplo, KIM-PP-E)



Foto: U.Völkner/fox-fotos.de



Foto: U.Völkner/fox-fotos.de



Foto: tirc83/iStock.com

Escopo de aplicação do método de propriedades de controle KIM-PP

- Este método de controle de propriedades é utilizado para registrar e avaliar as cargas decorrentes dos movimentos contínuos de empilhadeiras e monotrilhos ou guindastes suspensos por força muscular.
- As empilhadeiras podem ser empilhadeiras de roda única ou de eixo único, carrinhos ou carrinhos com 3 a 6 rodas que se movem livremente em todas as direções no solo exclusivamente com força muscular. Monotrilhos suspensos são sistemas de via única nos quais as cargas se movem em uma direção em suportes de transporte. Os guindastes suspensos são superestruturas de guindastes de viga única com superfícies nas quais a carga pode se mover em todas as direções.
- Se não forem produzidas forças adicionais para o processamento dos materiais, este método de propriedade de controle também pode ser aplicado a dispositivos de trabalho movidos manualmente (por exemplo, carrinho de marcação de cores, rolos de medição).

Ancoragem com outros métodos de propriedade de controle

- Sempre que a carga for movimentada sem meios auxiliares (por exemplo, rolos de objetos rotacionalmente simétricos ou laços no solo), o método de propriedades de controle "Full Body Forces" (KIM-BF) deve ser seguido.
- Sempre que a carga for movimentada com empilhadeiras que possuam acionamentos mecânicos (por exemplo, veículos rebocadores, escaldadores de escadas), os métodos de propriedades de controle "Movimentos contínuos do corpo" (KIM-BM) podem ser levados em consideração adicionalmente e "Força com o corpo inteiro" (KIM-BF).
- Ao mover meios auxiliares de elevação sem grandes movimentos contínuos (por exemplo, guindaste de pilar, elevação com ventosa), deve ser seguido o método de propriedade de controle "Full Body Forces" (KIM-BF).
- Se ao longo da jornada de trabalho ocorrerem diversas atividades parciais com tração e empurrão diferentes, estas deverão ser registradas e avaliadas separadamente (por exemplo, com o KIM-PP-E). A probabilidade de ocorrência de esforço físico excessivo só pode ser avaliada se forem avaliadas todas as cargas físicas que ocorrem durante uma jornada de trabalho.

Formulário, breves instruções incluídas

MPC para avaliação e dimensionamento de cargas de tração e impulso (KIM-PP)









Cargo/Atividade parcial:			
Duração da jornada de trabalho:		Avaliador:	
Duração da atividade parcial:		Data:	

1ª etapa: Determinação da ponderação do tempo (comprimento do caminho, duração do TE)

Duração do passeio ₁₎ até...m ₂₎	40	200	400	800	1200	1800	2500	4200	6300	8400	11.000	15.000	20.000
Duração ₁₎ até... min ₂₎	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 45	≤ 60	≤ 100	≤ 150	≤ 210	≤ 270	≤ 360	≤ 480
Ponderação de tempo	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

1) Uma velocidade de caminhada aproximada de 0,7 m/s (2,5 km/h) é usada como base para puxar e empurrar. 2) por atividade parcial e jornada de trabalho.



2ª etapa: Determinação dos pesos das demais propriedades

Peso do carga para mover, incluindo o empilhadeira elevador [kg]	Empilhadeira								Monotrilhos suspenso	Guindastes suspenso
	Empilhadeira _{3,4)}		Carro							
			apenas rolos		com rodas fixas ou rolos fixáveis		com endereço de barra de tração			
										
até 50	3	2	2,5	2,5	3	1	1	1	1	2
> 50 até 100	5	3	4	3	4	1	1	1	1	2,5
> 100 até 200	10	6	7	4	6	2	1,5	1,5	1,5	3,5
> 200 até 300	cinquenta	12	cinquenta	5	8	3	2	2	2	4,5
> 300 até 400	100	cinquenta	100	7	12	4	3	2,5	2,5	6
> 400 até 600		100		12	cinquenta	6	5	4	4	10
> 600 até 800				cinquenta	100	10	8	7	7	quinze
> 800 até 1000				100		cinquenta	quinze	12	10	10
> 1000 até 1300		cinquenta			100	100	cinquenta	cinquenta	cinquenta	vinte
> 1300	100	100	100	100	100	100	cinquenta			

3) As ponderações das cargas levam em consideração, além das forças de impulso, também as de elevação, tombamento, balanço e deposição.

4) Carrinhos de mão, carrinhos de escada e outras construções especiais não podem ser avaliados separadamente com o KIM-PP.

5) Por exemplo, contentores de lixo exteriores com rolamentos de roda únicos, possivelmente expostos aos elementos. Campos cinza: Esses pesos de carga não poderão mais ser movidos com segurança.

Status do passeio	Pesagem		
			Carro
Percurso plano, pronto, firme, seco e sem declives em todos os seus trechos	0	0	0
Percurso predominantemente plano e suave, com pequenos pontos/falhas danificados, sem declives	0	0	1
Mistura de pavimentação, concreto, asfalto, declives leves ₆₎ , meio-fio rebaixado	0	1	2
Mistura de pavimentação grossa, areia firme, declives leves ₆₎ , arestas/elevações menores	1	2	3
Rotas não pavimentadas ou mal pavimentadas, buracos, sujeira pesada, declives leves, solavancos, elevações	3	5	6
Pontos adicionais para encostas íngremes ou escadas	Inclinações entre 2 e 4° (4 a 8%)	5	Pesagem ± Pontos adicionais Total
	Inclinações entre 5 e 10° (9 a 18%)	10	
	Escadaria ₇₎ , inclinações > 10° (18%)	25	

6) Inclinação baixa: até 2° (4%)

7) apenas para uso com carrinhos de escada

Condições de execução desfavoráveis (indicar apenas se aplicável)	Ponderação intermediária PI	PI total (máximo 4)
Normalmente, forças de desagregação muito altas devido ao afundamento do solo ou ao travamento de empilhadeiras	3	
Interrupções frequentes do passeio com travagem / sem travagem	3/1	
Muitas mudanças de direção ou curvas, manobras frequentes	3	
A carga deve ser posicionada e parada exatamente, o caminho deve ser seguido exatamente	1	
Alta velocidade de movimento (aprox. 1,0 a 1,3 m/s)	2	
Nenhum: Não há condições de execução desfavoráveis.	0	

Instruções de atuação referente ao método de propriedades de controle para avaliação e dimensionamento de cargas em tração e empuxo

KIM-PP

Objetivos do método de propriedades de controle:

Os MPCs pretendem documentar as propriedades essenciais da carga da maneira mais simples possível, esclarecer os contextos para o usuário e permitir uma avaliação aproximada da probabilidade de sobrecarga física. A partir disto podem ser derivadas as possíveis consequências para a saúde e as necessidades de ação resultantes.

Atenção:

Este procedimento é utilizado para a avaliação indicativa das condições de trabalho em puxar e empurrar cargas em empilhadeiras/monotrilhos suspensos/guindastes suspensos monoviga. Apesar disso, ao determinar a ponderação temporal e atribuir os pontos de ponderação às propriedades de controle (tipo de empilhador/peso da carga, estado de deslocamento, condições de funcionamento, características e estado do empilhador e postura corporal), é essencial ter bons conhecimentos de a atividade a ser avaliada. Caso não os possuam, nenhuma avaliação poderá ser realizada. Estimativas ou suposições aproximadas levam a resultados incorretos.

Procedimento:

Se, ao longo da jornada de trabalho, ocorrerem diversas atividades parciais com diferentes puxões e empurrões, estas deverão ser registradas e avaliadas separadamente. A probabilidade de ocorrência de esforço físico excessivo só pode ser avaliada se forem avaliadas todas as cargas físicas que ocorrem durante uma jornada de trabalho. Estes podem ser avaliados, por exemplo, com o KIM-PP-E. Caso sejam pisados com outros tipos de cargas, deve-se verificar se outros LMMs devem ser aplicados alternativamente.

Para a avaliação são necessárias 3 etapas:

1. Determinação da ponderação do tempo,
2. Determinação da ponderação das propriedades de controle e
3. Avaliação/estimativa. Como resultado, se necessário,
4. Pode ser necessária uma etapa que inclua o desvio e a aplicação de medidas de projeto.

Na determinação dos pesos, em princípio, é permitido formar níveis intermediários (interpolação).

Pesos de tempo < 1 não podem ser atribuídos, o peso de tempo deve ser sempre pelo menos 1!

Realização de documentação e avaliação/estimativa:

1ª etapa: Determinação da ponderação do tempo

A determinação da ponderação do tempo ocorre de acordo com a tabela. A base é todo o percurso ou a duração total da atividade parcial para cada dia útil em que a empilhadeira se desloca com e sem carga.

2ª etapa: Determinação da ponderação dos demais imóveis

A determinação dos pontos de pesagem para o tipo de empilhador/peso da carga, o estado de deslocamento, as condições de funcionamento, as propriedades e estado do empilhador e a postura corporal ocorre de acordo com as características e escalas descritas nas tabelas correspondentes. Se estas instruções não forem suficientes, pode ser utilizada a brochura detalhada "Puxar e empurrar sem danos – Princípios e avaliação de riscos".

3ª etapa: Avaliação e estimativa

A avaliação de cada atividade parcial ocorre com base em um valor de pontos referente à atividade parcial (cálculo pela soma dos pesos das propriedades de controle e multiplicação pela ponderação dos tempos). Este valor de ponto pode ser atribuído a uma área de risco e, a partir disso, pode-se determinar a probabilidade de esforço físico excessivo devido a esta atividade parcial e as possíveis consequências para a saúde, bem como as necessidades de ação resultantes. Caso esta atividade parcial seja realizada por mulheres, o valor dos pontos é multiplicado pelo fator 1,3. Isto leva em conta que, em média, as mulheres têm aproximadamente 2/3 da capacidade de desempenho físico dos homens.



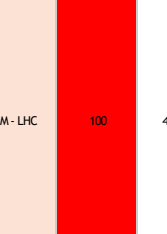
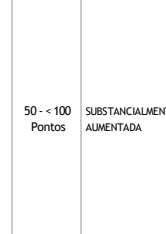
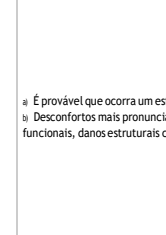
4ª etapa: Design e prevenção

Além das medidas preventivas derivadas com base na avaliação de risco, aplica-se o seguinte:

- A partir do nível de risco 3 "muito elevado", é geralmente necessário tomar medidas de concepção e outras medidas de prevenção colectivas e individuais. A prevenção médica ocupacional deve ser oferecida de acordo com o regulamento alemão de medicina ocupacional ArbMedVV*).
- As medidas de concepção e prevenção devem ser consideradas para grupos de trabalhadores particularmente vulneráveis (por exemplo, adolescentes ou pessoas com capacidades reduzidas), independentemente do nível das cargas e, se necessário, individualmente, por exemplo, no âmbito da prevenção a pedido do trabalhador.
- Ao examinar os valores dos pontos mais altos das propriedades de controle, é possível reconhecer as causas de altas cargas e alterações no acionamento. A necessidade de alteração do projeto também deve ser inspecionada caso existam propriedades particulares que tenham peso máximo. Possíveis indícios de limitações de executabilidade deverão ser levados em conta nas ponderações de propriedades específicas.

*)Status da ArbMedVV em junho de 2019

Anexo 8: Avaliação de Riscos KIM-LHC e KIM-PP com Imagens

POSTO DE TRABALHO	TAREFA AVALIADA	EVIDÊNCIA FOTOGRÁFICA	MÉTODO DE AVALIAÇÃO	RISCO	ÁREA DE RISCO		ALTURA DA CARGA	a) Probabilidade de sobreesforço físico	MEDIDAS
								b) Possíveis consequências para a saúde	
Inflow: Market-hall	T1: Reposição dos produtos no rack		KIM - LHC	126	4	≥ 100 Pontos	ALTA	<ul style="list-style-type: none"> a) É provável que ocorra um esforço físico excessivo. b) Desconfortos mais pronunciados e/ou distúrbios funcionais, danos estruturais com valor de doença. 	São necessárias medidas de design. Devem ser examinadas outras medidas preventivas.
Inflow: Self-Service	T2: Reposição dos produtos nas prateleiras		KIM - LHC	100	4	≥ 100 Pontos	ALTA	<ul style="list-style-type: none"> a) É provável que ocorra um esforço físico excessivo. b) Desconfortos mais pronunciados e/ou distúrbios funcionais, danos estruturais com valor de doença. 	São necessárias medidas de design. Devem ser examinadas outras medidas preventivas.
Outflow: FULL	T3: Picking, Colocação dos produtos no carrinho plano		KIM - LHC	72	3	50 - < 100 Pontos	SUBSTANCIALMENTE AUMENTADA	<ul style="list-style-type: none"> a) O esforço físico excessivo também é possível em pessoas com uma capacidade física normal. b) Queixas (dor) possivelmente com distúrbios funcionais, na sua maioria reversíveis, sem manifestação morfológica. 	Devem ser examinadas as medidas de design e outras medidas preventivas.
Outflow: Self-Service	T4: Picking, tirar o produto da prateleira baixa		KIM - LHC	100	4	≥ 100 Pontos	ALTA	<ul style="list-style-type: none"> a) É provável que ocorra um esforço físico excessivo. b) Desconfortos mais pronunciados e/ou distúrbios funcionais, danos estruturais com valor de doença. 	São necessárias medidas de design. Devem ser examinadas outras medidas preventivas.
Outflow: Self-Service	T5: Transporte da carga em carro plano		KIM - PP	90 pontos KIM-PP	3	50 - < 100 Pontos	SUBSTANCIALMENTE AUMENTADA	<ul style="list-style-type: none"> a) É provável que ocorra um esforço físico excessivo. b) Desconfortos mais pronunciados e/ou distúrbios funcionais, danos estruturais com valor de doença. 	Devem ser examinadas as medidas de design e outras medidas preventivas.
Outflow: FULL	T6: Transporte da carga em carro plano		KIM - PP	160 pontos KIM-PP	4	≥ 100 Pontos	ALTA	<ul style="list-style-type: none"> a) É provável que ocorra um esforço físico excessivo. b) Desconfortos mais pronunciados e/ou distúrbios funcionais, danos estruturais com valor de doença. 	São necessárias medidas de design. Devem ser examinadas outras medidas preventivas.

Anexo 9. Autoavaliação de Prática de Movimentação Manual de Cargas (MMC)

- Trabalhador auto-avaliado: _____
- Data: _____
- Tarefa avaliada: _____

Instruções:

Avalie o seu próprio comportamento quanto ao cumprimento das boas práticas de movimentação manual de cargas durante a realização da tarefa. Responda 'Sim' ou 'Não' e, no final, faça comentários se considerar necessário.

Nº	Critério de Avaliação	Sim	Não	Comentários
1	Avaliou as condições da carga antes de movê-la.			(Por ex.: Verifiquei a carga antes de movê-la, assegurando-me de que não houvesse danos visíveis.)
2	Utilizou corretamente as técnicas de levantamento.			(Por ex.: Utilizei a técnica correta de levantamento, mantendo a carga perto do meu corpo e evitando movimentos bruscos.)
3	Manteve as costas alinhadas e evitou a rotação da coluna.			(Por ex.: Em alguns momentos, rodei a coluna enquanto segurava a carga, o que gerou tensão desnecessária.)
4	Fletiu os joelhos e manteve os pés afastados.			(Por ex.: Posicionei corretamente as pernas para levantar a carga, sempre com os joelhos fletidos.)
5	Segurou a carga próxima ao corpo durante o transporte.			Por ex.: Mantive a carga próxima ao meu corpo durante todo o percurso, por forma a reduzir o risco de lesões.
6	Utilizou os equipamentos de proteção individual (EPI) corretos.			Por ex.: Utilizei corretamente as luvas e o cinto de suporte lombar.
7	Verificou o ambiente para garantir a segurança da movimentação.			Por ex.: Verifiquei o ambiente antes de iniciar a movimentação das caixas, removendo obstáculos que poderiam ser perigosos.
8	Pedi ajuda para movimentar cargas muito pesadas.			Por ex.: Solicitei assistência para mover uma carga que superava o limite recomendado.

Comentários: _____

Anexo 10. Avaliação entre Trabalhadores – Prática de Movimentação Manual de Cargas

- Trabalhador avaliador: _____
- Trabalhador avaliado: _____
- Data: _____
- Tarefa avaliada: _____

Instruções:

Avalie se o seu colega cumpriu corretamente com as boas práticas de movimentação manual de cargas durante a realização da tarefa considerada. Selecione 'Sim' ou 'Não' e, no final, faça comentários se considerar necessário.

Nº	Critério de Avaliação	Sim	Não	Comentário
1	Avaliou as condições da carga antes de movê-la.			O trabalhador verificou a carga antes de movê-la, assegurando-se que não seria surpreendido pelo peso e dimensões.
2	Utilizou corretamente as técnicas de levantamento.			Utilizou a técnica correta de levantamento, mantendo a carga perto do corpo e evitando movimentos bruscos.
3	Manteve as costas alinhadas e evitou a rotação da coluna.			Em alguns momentos, rodou a coluna enquanto segurava a carga, o que pode ter gerado tensão desnecessária.
4	Fletiu os joelhos e manteve os pés afastados.			Boa utilização das pernas para levantar a carga, sempre com os joelhos fletidos.
5	Segurou a carga próxima ao corpo durante o transporte.			Manteve a carga próxima ao corpo durante todo o percurso, reduzindo o risco de lesões.
6	Utilizou os equipamentos de proteção individual (EPI) corretos.			Utilizou corretamente as luvas e o cinto de suporte lombar.
7	Verificou o ambiente para garantir a segurança da movimentação.			Verificou o ambiente antes de iniciar a movimentação das caixas, removendo obstáculos perigosos.
8	Pediu ajuda para movimentar cargas muito pesadas.			Solicitou assistência de outro trabalhador para mover uma carga que superava o limite recomendado.

Comentários: _____

Anexo 11. Avaliação Formal da Formação – Conhecimento e Satisfação

Introdução:

Este questionário tem como objetivo avaliar o impacto da formação ministrada em MMC, medindo tanto o conhecimento adquirido pelos trabalhadores como o seu nível de satisfação com o conteúdo apresentado e a sua aplicação prática. As respostas fornecerão informações valiosas para aprimorar futuras formações, garantindo que os objetivos de aprendizagem são atingidos e que os participantes se encontram satisfeitos com o processo formativo.

O questionário está dividido em duas partes:

Parte 1: Avaliação do conhecimento adquirido, de natureza técnica e prática em resultado da formação.

Parte 2: Avaliação da satisfação dos trabalhadores, com foco na clareza do conteúdo, relevância prática e na qualidade da formação oferecida.

Por favor, dedique alguns minutos para responder a todas as questões com sinceridade. A sua opinião é fundamental para melhorar a qualidade do nosso programa de formação.

Parte 1: Avaliação do Conhecimento Adquirido

(Selecione apenas uma resposta correta para cada pergunta.)

1. Qual é a postura correta para levantar uma carga manualmente?

A: Com as pernas esticadas e a coluna reta

B: Com os joelhos flexionados e a carga próxima ao corpo

C: Com os braços estendidos e a coluna curvada

2. Qual é o principal objetivo do programa de formação em movimentação manual de cargas?

A: Aumentar a produtividade

B: Reduzir as lesões musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho

C: Melhorar o uso de máquinas no local de trabalho

3. Quando é recomendável pedir ajuda para movimentar uma carga?

A: Sempre que a carga for pesada demais para ser movida por uma pessoa

B: Apenas quando a carga exceder 30 kg

C: Quando não há equipamentos de movimentação disponíveis

4. O que deve ser evitado ao levantar cargas pesadas?

A: Fletir os joelhos

B: Utilizar os músculos das pernas

C: Girar a coluna enquanto segura a carga

5. Quais os músculos mais importantes no levantamento de uma carga?

A: Músculos das costas

B: Músculos das pernas e do tronco

C: Músculos dos braços

6. Por que é que o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) é importante na movimentação manual de cargas?

A: Para reduzir o desgaste físico e aumentar a segurança

B: Para movimentar mais cargas ao mesmo tempo

C: Para aumentar a força física

7. Qual é o benefício de utilizar gravações em vídeo durante a formação?

A: Aumentar a quantidade de trabalho realizado

B: Permitir que os trabalhadores visualizem e corrijam suas posturas

C: Substituir a prática física pela observação

8. O que é recomendado antes de iniciar uma tarefa que envolve movimentação manual de cargas?

A: Realizar alongamentos e aquecimento

B: Começar imediatamente sem preparação

C: Movimentar rapidamente para terminar mais cedo

Parte 2: Avaliação da Satisfação com a Formação

(Selecione a resposta de acordo com a sua opinião. Utilize uma escala de 1 a 5, onde 1 é o nível mínimo e 5 o nível máximo.)

1. A formação ajudou-me a compreender melhor as práticas seguras de movimentação manual de cargas.

1 2 3 4 5

2. Sinto-me mais preparado para identificar e corrigir práticas inadequadas de movimentação de cargas.

1 2 3 4 5

3. As simulações e gravações de vídeo foram úteis para corrigir a minha postura e técnicas de movimentação manual de cargas

1 2 3 4 5

4. A combinação de sessões teóricas e práticas foi eficaz para a minha aprendizagem.

1 2 3 4 5

5. Os instrutores deram-me feedback adequado e útil durante a formação.

1 2 3 4 5

6. Os exercícios de aquecimento e alongamento foram benéficos para preparar o corpo antes de movimentar cargas.

1 2 3 4 5

7. As sessões presenciais e virtuais facilitaram a minha participação na formação.

1 2 3 4 5

8. O conteúdo apresentado foi relevante para o meu trabalho diário.

1 2 3 4 5

9. Estou satisfeito com as práticas de saúde ocupacional promovidas durante a formação.

1 2 3 4 5

10. Recomendaria esta formação a outros colegas.

1 2 3 4 5

Comentários: _____