



## MESTRADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

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

# LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS RELACIONADAS COM O TRABALHO: ESTUDO EM TRABALHADORES ADMINISTRATIVOS E OPERACIONAIS

Mafalda Teixeira Barros

**Orientador:** Professor João Santos Baptista (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)

**Arguente:** Professora Ana Cristina Meira da Silva e Castro (Instituto Superior de Engenharia do Porto)

**Presidente do Júri:** Professor Mário Augusto Pires Vaz (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)

15/09/2025



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

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

VoIP/SIP: [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt) ISN: 3599\*654

 Telefone: +351 22 508 14 00

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

 Correio Electrónico: [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)



## Resumo

A presente dissertação centra-se no estudo das lesões relacionadas com o trabalho, reconhecidas como uma das principais causas de incapacidade, absentismo e perda de produtividade. A problemática assume particular relevância na área da saúde ocupacional e da ergonomia, justificando-se pela necessidade de compreender e prevenir riscos associados a diferentes contextos laborais.

O objetivo principal consiste em analisar e comparar a prevalência de sintomas em trabalhadores administrativos e operacionais, identificando os fatores de risco mais significativos e refletindo sobre as respetivas implicações para a saúde e para o desempenho profissional.

A metodologia adotada corresponde a um estudo descritivo e transversal, baseado na aplicação do Questionário Nórdico Musculoesquelético (QNM) e de um questionário complementar, a uma amostra de 105 trabalhadores de uma empresa do setor energético. Os dados recolhidos foram submetidos a análise estatística através do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) e representados graficamente com recurso ao Power BI, assegurando rigor e clareza interpretativa.

Os resultados evidenciam uma elevada prevalência de sintomas em ambos os grupos, embora com manifestações distintas: nos trabalhadores administrativos predominam as queixas cervicais e lombares, relacionadas com posturas estáticas prolongadas e uso intensivo de computador; nos operacionais destacam-se os sintomas lombares e nos joelhos, associados ao esforço físico, levantamento de cargas e posturas forçadas. Ainda, foram identificadas correlações com variáveis como, o excesso de peso, a idade e antecedentes de lesões.

Nas conclusões, realça-se a necessidade de implementar medidas preventivas diferenciadas para cada grupo profissional, nomeadamente através da adequação ergonómica dos postos de trabalho, da promoção de pausas e variabilidade postural e da implementação de programas de formação em saúde ocupacional. No entanto, são reconhecidas limitações inerentes à dimensão da amostra e à ausência de acompanhamento longitudinal, recomendando investigações futuras mais alargadas e integradas, contemplando os fatores psicossociais.

**Palavras-chave:** Trabalhadores administrativos; Trabalhadores operacionais; Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT); Questionário Nórdico Musculoesquelético (QNM); Prevalência; Ergonomia.

## Abstract

This dissertation focuses on the study of work-related musculoskeletal injuries, recognised as one of the main causes of disability, absenteeism and loss of productivity. The issue is particularly relevant in the field of occupational health and ergonomics, justified by the need to understand and prevent risks associated with different work contexts.

The main objective is to analyse and compare the prevalence of musculoskeletal symptoms in administrative and operational workers, identifying the most significant risk factors and reflecting on their implications for health and professional performance.

The methodology adopted corresponds to a descriptive and cross-sectional study, based on the application of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NSQ) and a complementary questionnaire to a sample of 105 workers from a company in the energy sector. The data collected were subjected to statistical analysis using *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) and represented graphically using Power BI, ensuring accuracy and clarity of interpretation.

The results show a high prevalence of symptoms in both groups, although with different manifestations: in administrative workers, cervical and lumbar complaints predominate, related to prolonged static postures and intensive computer use; in operational workers, lumbar and knee symptoms stand out, associated with physical effort, lifting loads and forced postures. Correlations were also identified with variables such as excess weight, age and history of injury.

The conclusions highlight the need to implement differentiated preventive measures for each professional group, namely through the ergonomic adaptation of workstations, the promotion of breaks and postural variability, and the implementation of occupational health training programmes. However, limitations inherent to the sample size and the absence of longitudinal follow-up are recognised, and more extensive and integrated future research is recommended, considering psychosocial factors.

**Keywords:** Administrative workers; Operational workers; Musculoskeletal injuries; Nordic Musculoskeletal Questionnaire; Prevalence; Ergonomics.

## Índice

|       |                                                                                  |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Introdução .....                                                                 | 1  |
| 1.1   | Lesões Musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho .....                     | 2  |
| 1.2   | Organização da dissertação .....                                                 | 3  |
| 2     | Estado da Arte .....                                                             | 5  |
| 2.1   | Enquadramento Legal e Normativo .....                                            | 5  |
| 2.2   | Conhecimento científico .....                                                    | 5  |
| 2.2.1 | Descrição da metodologia de revisão bibliográfica .....                          | 5  |
| 2.2.2 | Critérios de elegibilidade .....                                                 | 6  |
| 2.2.3 | Critérios de seleção .....                                                       | 6  |
| 2.2.4 | Resultados de pesquisa.....                                                      | 6  |
| 2.2.5 | Discussão dos resultados.....                                                    | 14 |
| 2.2.6 | Objetivos da Dissertação.....                                                    | 17 |
| 3     | Materiais e métodos .....                                                        | 18 |
| 3.1   | Instrumentos de recolha de dados .....                                           | 18 |
| 3.1.1 | Questionário Nórdico Musculosquelético.....                                      | 18 |
| 3.1.2 | Questionário complementar .....                                                  | 19 |
| 3.2   | Descrição da amostra .....                                                       | 20 |
| 3.3   | Variáveis selecionadas .....                                                     | 21 |
| 4     | Resultados .....                                                                 | 23 |
| 4.1   | Descrição da amostra dos trabalhadores administrativos .....                     | 23 |
| 4.2   | Descrição da amostra dos trabalhadores operacionais.....                         | 30 |
| 4.3   | Análise dos fatores intrínsecos associados a sintomas músculo-esqueléticos ..... | 37 |
| 5     | Discussão .....                                                                  | 42 |
| 5.1   | Limitações e vieses .....                                                        | 44 |
| 6     | Conclusões e perspectivas futuras .....                                          | 46 |
| 6.1   | Conclusões .....                                                                 | 46 |
| 6.2   | Perspetivas Futuras .....                                                        | 47 |
| 7     | BIBLIOGRAFIA .....                                                               | 48 |

## Índice de figuras

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1:</b> Domínios da ergonomia (Fonte: adaptado de Firescu & Filip, 2025).....                       | 2  |
| <b>Figura 2:</b> "PRISMA <i>Flow Diagram</i> " (adaptado de Page et al., 2021).....                          | 7  |
| <b>Figura 3:</b> Regiões corporais anatómicas .....                                                          | 19 |
| <b>Figura 4:</b> Caraterização da amostra .....                                                              | 20 |
| <b>Figura 5:</b> Caracterização etária da população em estudo, por sexo .....                                | 21 |
| <b>Figura 6:</b> Caracterização da faixa etária dos trabalhadores administrativos, por sexo .....            | 23 |
| <b>Figura 7:</b> Valores do IMC na população administrativa.....                                             | 23 |
| <b>Figura 8:</b> Caracterização académica dos trabalhadores administrativos, por sexo.....                   | 24 |
| <b>Figura 9:</b> Atividades físicas reportadas pelos trabalhadores administrativos, por sexo .....           | 25 |
| <b>Figura 10:</b> Cargas manuseadas fora da atividade profissional, por sexo e idade (administrativos) ..... | 25 |
| <b>Figura 11:</b> Riscos ergonómicos reportados pelos trabalhadores administrativos.....                     | 26 |
| <b>Figura 12:</b> Anos de utilização do computador nos trabalhadores administrativos .....                   | 27 |
| <b>Figura 13:</b> Duração média diária em posição sentada (administrativo).....                              | 27 |
| <b>Figura 14:</b> Frequência da prática de alongamentos dos trabalhadores administrativos.....               | 28 |
| <b>Figura 15:</b> Ocorrência de sintomas no cotovelo, nos últimos 12 meses (administrativos).....            | 28 |
| <b>Figura 16:</b> Ocorrência de sintomas nos joelhos, nos últimos 12 meses (administrativos) .....           | 29 |
| <b>Figura 17:</b> Ocorrência de sintomas no pescoço, nos últimos 12 meses (administrativos).....             | 29 |
| <b>Figura 18:</b> Ocorrência de sintomas na região lombar, nos últimos 12 meses (administrativos) .....      | 30 |
| <b>Figura 19:</b> Caracterização da faixa etária dos trabalhadores operacionais, por sexo .....              | 31 |
| <b>Figura 20:</b> Valores do IMC na população operacional .....                                              | 31 |
| <b>Figura 21:</b> Caracterização académica dos trabalhadores operacionais, por sexo .....                    | 32 |
| <b>Figura 22:</b> Atividades físicas reportadas pelos trabalhadores operacionais, por sexo.....              | 32 |
| <b>Figura 23:</b> Cargas manuseadas fora da atividade profissional, por sexo e idade (operacionais).....     | 33 |
| <b>Figura 24:</b> Duração média diária em posição sentada (operacionais) .....                               | 33 |
| <b>Figura 25:</b> Riscos ergonómicos reportados pelos trabalhadores operacionais .....                       | 34 |
| <b>Figura 26:</b> Ocorrência de sintomas no cotovelo, nos últimos 12 meses (operacional).....                | 35 |
| <b>Figura 27:</b> Ocorrência de sintomas nos joelhos, nos últimos 12 meses (operacional). .....              | 36 |
| <b>Figura 28:</b> Ocorrência de sintomas no pescoço, nos últimos 12 meses (operacional).....                 | 36 |
| <b>Figura 29:</b> Ocorrência de sintomas na região lombar, nos últimos 12 meses (operacional). .....         | 37 |



## Índice de tabelas

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Combinações de palavras-chave para a pesquisa sistemática .....             | 5  |
| Tabela 2: Resumo do objetivo, metodologia, resultados e conclusões. ....              | 8  |
| Tabela 3: Relação entre condição músculo-esquelética prévia e pescoço .....           | 38 |
| Tabela 4: Relação de variáveis intrínsecas com sintomas na região do pescoço.....     | 38 |
| Tabela 5: Relação de variáveis intrínsecas com sintomas nos cotovelos.....            | 39 |
| Tabela 6: Relação entre condição músculo-esquelética prévia e cotovelos.....          | 39 |
| Tabela 7: Relação entre condição músculo-esquelética prévia e região lombar.....      | 39 |
| Tabela 8: Relação de variáveis intrínsecas com sintomas na região lombar .....        | 40 |
| Tabela 9: Relação entre condição músculo-esquelética prévia e região dos joelhos..... | 40 |
| Tabela 10: Relação de variáveis intrínsecas com sintomas na região dos joelhos.....   | 41 |

## **Siglas e acrónimos**

IC - Intervalos de Confiança

IMC - Índice de Massa Corporal

INE – Instituto Nacional de Estatística

NIOSH - *Revised National Institute for Occupational Safety and Health Lifting Equation*

NSQ - Nordic Musculoskeletal Questionnaire

OIT – Organização Internacional do Trabalho

OR - *odds ratio*

OSHA/EU-OSHA – Organismo/Administração de Segurança e Saúde Ocupacional

OWAS - *Ovako Working Posture Analysis System*

PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*

QEC - *Quick Exposure Check*

QNM – Questionário Nórdico Musculoesquelético

REBA – *Rapid Entire Body Assessment*

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

UE – União Europeia



## 1 Introdução

O trabalho assume um papel determinante na saúde das populações, podendo contribuir tanto para a sua promoção, como para a sua deterioração (McLellan, 2017). Quando exercido em condições adequadas, favorece o bem-estar, a realização pessoal e a integração social (McLellan, 2017). Contudo, em contextos exigentes, inseguros ou desorganizados, pode tornar-se um fator de risco significativo para a saúde (Karasek & Theorell, 1990). Como referem Antunes e Praun (2015), os acidentes de trabalho e as doenças profissionais não são fenómenos recentes, mas sim tão antigos quanto a própria exploração do trabalho.

Atualmente, a dimensão do problema continua a gerar preocupação à escala global. Segundo estimativas recentes da Organização Internacional do Trabalho (OIT), anualmente, cerca de três milhões de pessoas perdem a vida, em consequência de acidentes de trabalho e doenças profissionais. Deste total, 2,6 milhões de mortes são atribuídas a patologias associadas à atividade laboral, sendo os restantes casos, aproximadamente 330 mil, decorrentes de acidentes de trabalho.<sup>1</sup>

Em 2022, Portugal destacou-se entre os países da União Europeia (UE) com elevadas taxas de acidentes laborais, sobretudo em setores de risco, como a construção e as indústrias extrativas. Estes números evidenciam a necessidade de reforçar políticas de prevenção e segurança, especialmente em atividades de maior exposição ao risco (INE, 2025).

Para além dos acidentes, as condições laborais contribuem de forma significativa para o desenvolvimento de doenças crónicas, nomeadamente ao nível do sistema musculoesquelético. Dados de 2020 revelam que cerca de 60% das patologias associadas ao trabalho incidem sobre este sistema, afetando sobretudo regiões como a coluna vertebral, o pescoço, os ombros e os membros superiores e inferiores (INE, 2025). Este cenário representa não só um desafio clínico, mas também um problema económico e social, com impacto na produtividade e qualidade de vida dos trabalhadores (Greggi et al., 2024).

Face a este panorama, a ergonomia destaca-se na promoção da saúde e do bem-estar no contexto profissional, ao procurar adaptar as atividades às características, limitações e necessidades dos trabalhadores. Enquanto área multidisciplinar, atua na prevenção de lesões e doenças ocupacionais, com particular incidência nos distúrbios músculo-esqueléticos, através da conceção de postos de trabalho mais seguros, eficientes e confortáveis.<sup>2</sup>

A relevância da ergonomia está consagrada em modelos que sintetizam os principais domínios envolvidos na sua aplicação prática, como apresentado na Figura 1. Esta abordagem evidencia a interação dinâmica entre trabalhador e tarefa, assumindo simultaneamente fatores organizacionais, ambientais e humanos. Este enquadramento, que vai além de meras adaptações do espaço físico, constitui-se num instrumento essencial, não apenas para otimizar o desempenho e preservar a saúde dos colaboradores, mas também promover a sustentabilidade das condições laborais (Hasanain, 2024; Firescu & Filip, 2025).

---

<sup>1</sup> <https://www.ilo.org/resource/news/nearly-3-million-people-die-work-related-accidents-and-diseases> (acedido a 10/05/2025).

<sup>2</sup> <https://www.osha.gov/ergonomics> (acedido a 10/05/2025).

<https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/index.html> (acedido a 10/05/2025).

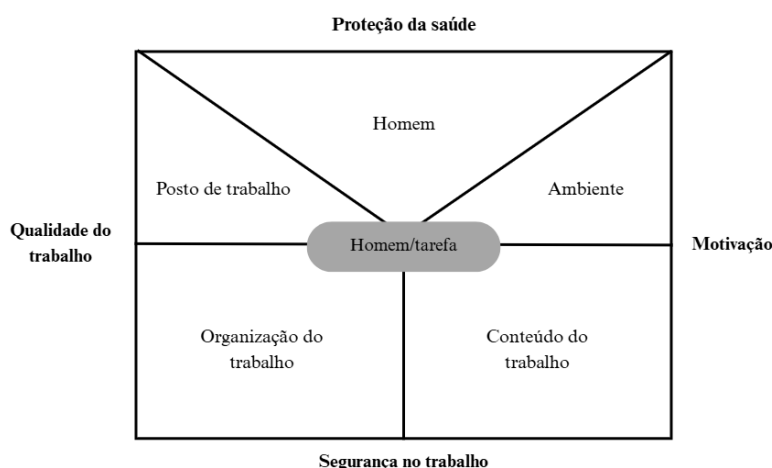


**Figura 1:** Domínios da ergonomia (Fonte: adaptado de Firescu & Filip, 2025)

Apesar da relevância reconhecida da ergonomia na prevenção de lesões e na promoção da saúde ocupacional, importa sublinhar que subsiste uma lacuna significativa no conhecimento científico relativamente à comparação entre diferentes categorias profissionais.

Embora apresentem riscos ergonômicos distintos, desde posturas estáticas e utilização intensiva de equipamentos informáticos, no caso dos administrativos, até à realização de esforços físicos repetitivos e adoção de posturas forçadas entre os trabalhadores operacionais, continuam a ser escassos os estudos que, de forma sistemática, analisem a prevalência e a natureza dos distúrbios musculoesqueléticos nestes dois contextos laborais.

É neste enquadramento que se insere o presente estudo, o qual visa analisar e comparar a ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos em trabalhadores com funções administrativas e operacionais, identificando os principais fatores de risco associados e refletindo sobre as implicações para a saúde e o seu desempenho profissional.

## 1.1 Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho

As lesões musculoesqueléticas constituem um grupo heterogéneo de condições inflamatórias e degenerativas que afetam músculos, tendões, ligamentos, articulações, ossos, nervos periféricos e tecidos conjuntivos adjacentes. Estas patologias incluem quadros bem definidos, como tendinites, bursites, epicondilite, síndrome do túnel cárpico, osteoartrose ou hérnias discais, mas também manifestações inespecíficas, como lombalgias e dores regionais persistentes (Punnett & Wegman, 2004; WHO, 2023).

O conceito é amplo e pode abranger desde queixas subjetivas de dor até doenças clinicamente diagnosticadas, sendo a ausência de critérios diagnósticos universais, uma das principais limitações na investigação epidemiológica (Sluiter et al., 2001).

A magnitude do problema é expressiva, uma vez que se estima que 1,71 mil milhões de pessoas em todo o mundo vivam com condições musculoesqueléticas, que constituem a principal causa global de incapacidade, responsáveis por 149 milhões de anos vividos com incapacidade. Entre estas, a lombalgia é

a mais prevalente, afetando 570 milhões de pessoas e figurando como a principal causa de incapacidade em mais de 160 países. Outras condições relevantes incluem (WHO, 2023):

- Osteoartrite (528 milhões de casos);
- Dor cervical (222 milhões);
- Fraturas (440 milhões);
- Artrite reumatoide (18 milhões).

Estas patologias comprometem a mobilidade, a capacidade funcional e a participação social, levando frequentemente à saída precoce do mercado de trabalho e gerando custos socioeconómicos significativos.

No domínio laboral, os distúrbios músculo-esqueléticos representam a categoria mais prevalente de doenças profissionais, correspondendo a um terço ou mais de notificações oficiais em países industrializados (Punnett & Wegman, 2004). A sua ocorrência não é uniforme: setores como saúde, transportes aéreos, mineração, processamento alimentar e indústrias transformadoras apresentam taxas até três a quatro vezes superiores às médias populacionais.

A etiologia destas condições é multifatorial, envolvendo fatores ocupacionais e individuais. No contexto do trabalho, destacam-se como determinantes: ritmo acelerado, movimentos repetitivos, levantamento e transporte de cargas, posturas não neutras (estáticas ou dinâmicas), esforços físicos intensos, vibração ocupacional, pressão mecânica e exposição ao frio. Estes fatores podem atuar isoladamente ou em combinação, potenciados por características psicossociais adversas, como elevada exigência, baixo controlo sobre a tarefa, ausência de pausas e reduzido apoio social (Punnett & Wegman, 2004). Acrescem ainda fatores individuais (idade, sexo, obesidade, força muscular), ambientais e socioculturais (WHO, 1985; Werner et al., 2009).

A evidência empírica confirma a forte associação entre lesões musculoesqueléticas e o trabalho. De acordo com o *Finnish Work and Health Survey* de 2006, verificou-se que 28% dos profissionais relataram sintomas físicos ou psicológicos prolongados ou recorrentes, causados ou agravados pelo trabalho. Entre aqueles que referiam sintomas músculo-esqueléticos, 63% a 91% consideraram-nos diretamente relacionados com a sua atividade laboral (Kauppinen et al., 2007). Revisões sistemáticas corroboram esta perceção, documentando uma elevada prevalência de doenças ocupacionais, designadamente em contextos de cuidados de saúde primários, sobretudo lombalgias, dores cervicais e perturbações nos ombros (Weevers et al., 2005).

Estudos internacionais corroboram a perceção de que a maioria dos trabalhadores associa as queixas musculoesqueléticas ao contexto laboral, embora subsistam desafios na sua avaliação clínica e na valorização da sua origem ocupacional (Mehlum et al, 2009; Buijs et al., 2005).

## 1.2 Organização da dissertação

A presente dissertação organiza-se em cinco capítulos, os quais se apresentam em seguida:

- **Capítulo 1 – Introdução:** apresenta uma contextualização inicial do tema em estudo, expõe o enquadramento legal relacionados com a problemática e define os objetivos da dissertação;
- **Capítulo 2 – Materiais e métodos:** apresenta a metodologia utilizada, incluindo a caracterização do local do estudo, a amostra considerada e os procedimentos de recolha e análise dos dados;

- **Capítulo 3 – Resultados:** apresenta os resultados do estudo com base nos dados obtidos do questionário que foi aplicado;
- **Capítulo 4 – Discussão:** apresenta a discussão dos resultados, articulando-os com conhecimento teórico obtido da revisão da literatura efetuada;
- **Capítulo 5 – Conclusões e perspectivas futuras:** apresenta uma síntese do estudo que foi realizado, sobre os contributos principais, incluindo as perspectivas futuras.

## 2 ESTADO DA ARTE

### 2.1 Enquadramento Legal e Normativo

O presente estudo encontra-se sustentado num enquadramento legal e normativo que garante a proteção dos participantes e a conformidade com a legislação laboral e de segurança e saúde no trabalho em vigor. Neste sentido, destaca-se a Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto, que transpõe para a ordem jurídica nacional o Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção de dados pessoais. Este diploma estabelece que toda a informação recolhida no âmbito da investigação deve ser tratada de acordo com critérios de confidencialidade e utilizada exclusivamente para fins académicos.

No âmbito da prevenção em contexto de laboral, importa referir a Diretiva 89/391/CEE, de 12 de junho de 1989, também designada por Diretiva-Quadro, a qual define medidas destinadas a reforçar a proteção dos trabalhadores. Este diploma introduziu princípios essenciais de prevenção, consagrando a responsabilidade das entidades empregadoras em garantir ambientes de trabalho seguros e saudáveis, através da identificação, avaliação e controlo dos riscos profissionais.

### 2.2 Conhecimento científico

#### 2.2.1 Descrição da metodologia de revisão bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi elaborada com recurso à metodologia de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), seguindo as orientações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA)<sup>3</sup>. Este método fornece um conjunto de recomendações que asseguram que as revisões sistemáticas e meta-análises sejam desenvolvidas de forma completa, clara e rigorosa (Page et al., 2020). A seleção dos artigos centrou-se em estudos científicos relacionados com lesões musculoesqueléticas de origem ocupacional em contexto laboral, recorrendo à base de dados "Scopus", "ScienceDirect" e "Web Of Science". Para estruturar a pesquisa, definiram-se seis grupos de palavras-chave, cuja combinação foi efetuada através de operadores booleanos, em língua inglesa, de modo a ampliar a variedade de artigos identificados. As combinações finais encontram-se sistematizadas na Tabela 1.

**Tabela 1:** Combinações de palavras-chave para a pesquisa sistemática

| Combinações |                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------|
| 1           | "Administrative workers" AND "Musculoskeletal injuries" |
| 2           | "Administrative workers" AND "Occupational injuries"    |
| 3           | "Administrative workers" AND "Ergonomics"               |
| 4           | "Construction workers" AND "Occupational injuries"      |
| 5           | "Construction workers" AND "Musculoskeletal injuries"   |
| 6           | "Construction workers" AND "Ergonomics"                 |

<sup>3</sup> <https://www.prisma-statement.org/> (Acedido em 28/05/2024).

### **2.2.2 Critérios de elegibilidade**

Os critérios de pesquisa incluíram parâmetros de inclusão e exclusão previamente definidos. Consideraram-se artigos cujo objeto de estudo incidia sobre lesões musculoesqueléticas ou de origem ocupacional em contextos de trabalho administrativo ou de construção civil (operacionais).

Para assegurar a relevância e a atualidade da informação, aplicaram-se filtros temporais (2019-2025), restringiu-se o tipo de documento (com exclusão de revisões de literatura e livros) e de idioma, tendo sido selecionadas apenas publicações em inglês.

### **2.2.3 Critérios de seleção**

A seleção dos artigos teve por base o título, o resumo e as palavras-chave, assegurando a sua pertinência face ao tema da revisão. Posteriormente, os artigos identificados foram exportados para o *software* de gestão de referência bibliográficas “*Mendeley*”, procedendo-se à remoção de documentos duplicados.

Numa fase final, realizou-se a leitura integral dos restantes artigos, excluindo-se aqueles que não apresentavam uma população-alvo específica para este estudo ou que revelavam resultados de reduzida significância.

### **2.2.4 Resultados de pesquisa**

Após a revisão da literatura, os resultados foram organizados de acordo com os critérios de pesquisa definidos, tendo sido incluídos 26 artigos neste estudo. O processo de seleção encontra-se representado no fluxograma da Figura 2, que sintetiza as etapas deste procedimento.

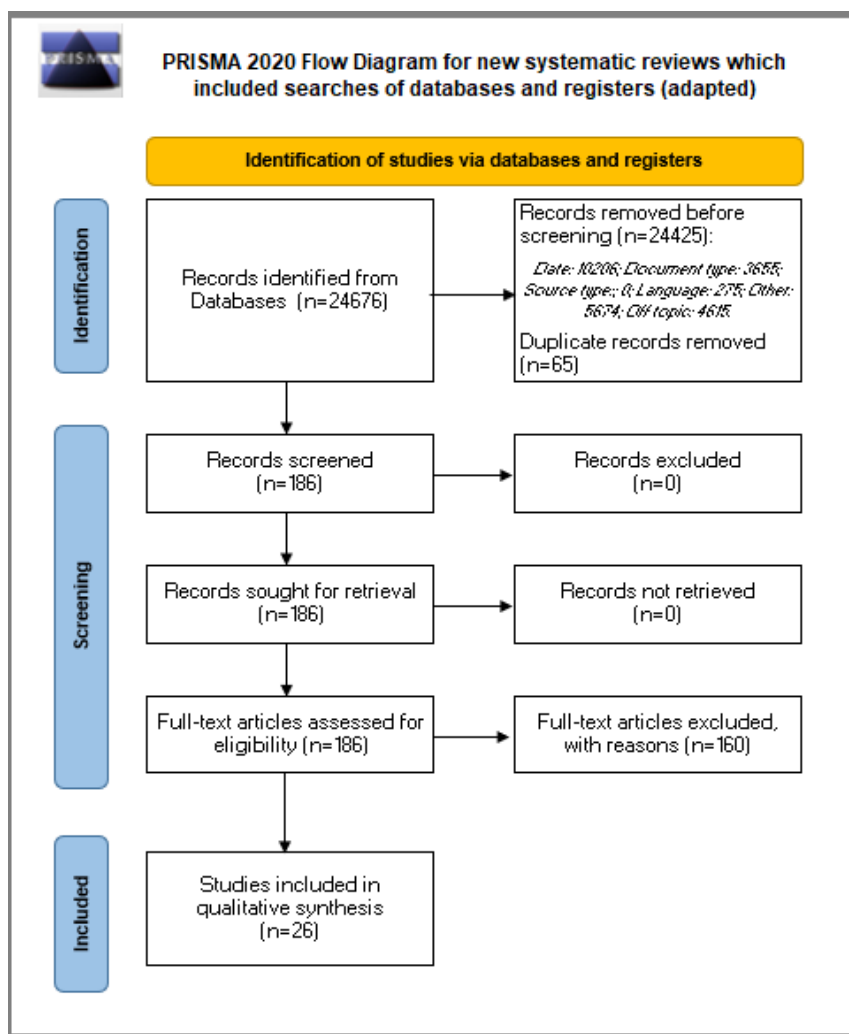


**Figura 2:** "PRISMA Flow Diagram" (adaptado de Page et al., 2021)

A Tabela 2 reúne todos os artigos considerados neste estudo. Para cada publicação são apresentados os autores, os objetivos, a metodologia aplicada, os principais resultados e as conclusões.

**Tabela 2:** Resumo do objetivo, metodologia, resultados e conclusões.

| <b>Autores</b>          | <b>Objetivos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Metodologia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Resultados</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Conclusões</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Deng et al., 2022)     | Desenvolver um modelo de falha cognitiva para explicar os comportamentos inseguros na construção civil, identificando causas principais, validando questionários e analisando a relação com características demográficas dos trabalhadores.                                                                  | Desenvolve e valida um questionário sobre falhas cognitivas em trabalhadores da construção civil, utilizando revisão bibliográfica, entrevistas e questionários, com 20 questões em formatos Likert e de escolha única, para construir um modelo que explique os comportamentos inseguros.                                                                                                               | São identificados cinco fatores-chave, a vigilância de segurança, identificação de perigos, conhecimento de segurança, atitude e habilidades profissionais, com destaque para a vigilância de segurança como principal determinante, e sugeriu a necessidade de analisar a influência das características demográficas nesses comportamentos.                                                                                               | O estudo desenvolve um modelo de falha cognitiva para explicar comportamentos inseguros na construção civil, destacando vigilância de segurança, identificação de perigos e atitude como fatores principais. O modelo é bem ajustado, mas limita-se a trabalhadores de Urumqi e não analisa características demográficas. |
| (Satapathy, 2023)       | Identificar fatores de risco ergonômicos e níveis de desconforto em trabalhadores de canteiros de obras, propondo melhorias em ferramentas, equipamentos e organização do trabalho para otimizar o desempenho e reduzir lesões musculoesqueléticas.                                                          | Avaliação de riscos músculo-esqueléticos em trabalhadores da construção civil utilizando ferramentas ergonômicas (REBA e RULA), sensores de telemóveis e revisão da literatura, medindo desconforto físico e mental e propondo soluções ergonômicas para melhorar o desempenho e reduzir riscos.                                                                                                         | Revelam-se preocupações significativas com a saúde mental e músculo-esquelética dos trabalhadores da construção civil, evidenciando a relação entre desconforto físico e stress, e destacam a necessidade de intervenções ergonômicas, melhor design de ferramentas e atribuição de tarefas estruturada para reduzir acidentes e lesões.                                                                                                    | O design ergonômico de ferramentas e a organização adequada das tarefas reduzem desconforto, melhoram a segurança e aumentam a produtividade dos trabalhadores da construção civil. Recomenda-se otimizar posturas, usar plataformas e carrinhos para transporte de materiais e manter os materiais ao alcance.           |
| (Chung et al., 2019)    | Avaliar a prevalência e os fatores de risco da dor músculo-esquelética entre trabalhadores da construção civil, analisando comportamentos de gestão da dor, características demográficas e de saúde, e propondo medidas para melhorar o bem-estar físico e psicológico.                                      | Estudo observacional de caso-controle que avalia a prevalência e intensidade da dor músculo-esquelética em 2021 trabalhadores da construção civil, utilizando o Brief Pain Inventory para identificar locais de dor, métodos de alívio e impacto nas atividades diárias.                                                                                                                                 | Identifica-se que 10,6% dos trabalhadores da construção civil relatam dor nas últimas 24 horas, principalmente nas costas, ombros e joelhos, e que fatores como maior tempo de serviço e menor sono se associam a níveis mais elevados de dor, afetando a qualidade de vida e influenciando estratégias de gestão da dor, com diferenças observadas entre sexos.                                                                            | 10,6% dos trabalhadores da construção civil apresentam dor leve, recomendando intervenção precoce, educação em saúde, alongamentos e consciência para gerir a dor e prevenir impacto nas atividades e produtividade.                                                                                                      |
| (Gayathri et al., 2025) | Avaliar a prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos e riscos ergonômicos entre trabalhadores da construção civil em Chennai, Índia, identificando fatores de risco por idade, função e experiência, e propondo estratégias preventivas, formação ergonômica e melhorias no design do local de trabalho. | Estudo transversal que avalia a prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos, traumatismos orofaciais e problemas ergonômicos em trabalhadores da construção civil em Chennai, Índia, utilizando um questionário pré-validado baseado no Questionário Musculoesquelético Nórdico, recolha presencial e online, análise estatística descritiva e testes qui-quadrado para comparar grupos demográficos. | Revela-se uma elevada prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos entre trabalhadores da construção civil, sobretudo dores no pescoço e nas costas em jovens adultos, associadas a posturas prolongadas com o olhar voltado para baixo e práticas ergonômicas inadequadas, sublinhando a necessidade de formação ergonômica, pausas regulares e soluções tecnológicas vestíveis para prevenir lesões e melhorar a saúde e produtividade. | Existe alta prevalência de lesões musculoesqueléticas entre trabalhadores da construção civil, especialmente aos 25–34 anos, e recomenda formação ergonômica, melhorias no design e tecnologia vestível para prevenção e ambientes de trabalho mais seguros.                                                              |
| (Rahman et al., 2024)   | Avaliar os riscos ergonômicos e de distúrbios músculo-esqueléticos                                                                                                                                                                                                                                           | Estudo observacional que avalia posturas corporais e riscos de distúrbios músculo-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Revelam-se níveis elevados de risco postural entre trabalhadores da construção civil em                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Existe um risco postural elevado entre trabalhadores da construção civil em                                                                                                                                                                                                                                               |

| <b>Autores</b>                  | <b>Objetivos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Metodologia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Resultados</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Conclusões</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | associados a posturas inadequadas em trabalhadores da construção civil em Bangladesh, utilizando a ferramenta REBA e destacando a necessidade de redesenhar métodos e equipamentos de trabalho.                                                                                                          | esqueléticos em trabalhadores da construção civil em Jashore, Bangladesh, utilizando gravações em vídeo de 30 minutos e a ferramenta REBA, com foco em tarefas como assentamento de betão, levantamento e transporte de materiais, alvenaria, reboco e mistura de areia.                                                                                                              | Bangladesh, com uma pontuação média REBA de 9,50 e 85% dos trabalhadores em risco médio ou alto, destacando que posturas inadequadas, métodos de trabalho tradicionais e ferramentas não ergonómicas contribuem significativamente para WRMSDs e sublinhando a necessidade de melhorias no desenho de métodos e equipamentos.                                | Bangladesh, com uma pontuação média REBA de 9,5, destacando a necessidade de redesenhar métodos e equipamentos para reduzir WRMSDs e promover práticas ergonómicas.                                                                                                                                          |
| (da Costa-Machado et al., 2024) | Avaliar a fadiga muscular em trabalhadores da construção civil com e sem histórico de atividade física, analisando a atividade de músculos específicos por eletromiografia e comparando a influência do exercício físico nos níveis de fadiga e ativação muscular.                                       | Estudo experimental quantitativo que avalia a fadiga muscular em trabalhadores da construção civil durante exercícios de levantamento de terra a diferentes intensidades, utilizando eletromiografia de superfície (sEMG), protocolos de indução de fadiga, análise de dados em MATLAB e testes estatísticos para comparar a atividade muscular em condições de repouso e fadiga.     | Revela-se que trabalhadores da construção civil treinados apresentavam maior atividade muscular do que os não treinados, que a fadiga aumentava o envolvimento muscular durante exercícios de 50%RM e 70%RM, e que a implementação de exercício físico formal no local de trabalho poderia melhorar o equilíbrio muscular e reduzir riscos de lesões.        | O exercício físico regular melhora a ativação muscular e a resistência à fadiga entre os trabalhadores da construção civil, destacando a importância de integrar atividades físicas na rotina laboral para reduzir lesões e apoiar a coluna vertebral.                                                       |
| (Jung et al., 2019)             | Analisar a relação entre exposição físico-química e sintomas de dor de cabeça e fadiga ocular em trabalhadores da construção civil na Coreia, identificando fatores de risco e fornecendo subsídios para políticas de segurança e saúde ocupacional.                                                     | A relação entre sintomas de dor de cabeça e fadiga ocular e a exposição físico-química em 1.945 trabalhadores da construção civil na Coreia, utilizando testes qui-quadrado e regressão logística multivariável, com análises realizadas no SPSS e nível de significância de 0,05.                                                                                                    | Os trabalhadores da construção civil, especialmente em ambientes fechados, apresentam maior prevalência de dor de cabeça e fadiga ocular associada à exposição a fatores físico-químicos, destacando a necessidade de melhorar a higiene e a segurança ocupacional nesses locais.                                                                            | A exposição a fatores físico-químicos em ambientes fechados da construção civil está associada a dor de cabeça e fadiga ocular, destacando a necessidade de melhor ventilação, equipamentos de proteção e medidas de higiene ocupacional para proteger a saúde dos trabalhadores.                            |
| (Heidarimoghadam et al., 2023)  | Avaliar o efeito de intervenções de formação ergonómica na redução de distúrbios músculo-esqueléticos, na qualidade de vida profissional e na produtividade de funcionários de escritório em Isfahan, analisando também o impacto de diferentes tipos de formação e mudanças no apoio social e controlo. | Realização de um ensaio quase-randomizado entre 2019 e 2020 com 328 trabalhadores de escritório em Isfahan, Irão, distribuídos em quatro grupos de intervenção e um grupo de controlo, avaliando os efeitos das formações ergonómicas e de gestão sobre distúrbios músculo-esqueléticos e qualidade de vida no trabalho através de ANOVA de medidas repetidas ao longo de seis meses. | As intervenções de formação ergonómica melhoram significativamente as lesões musculoesqueléticas, o apoio social e a qualidade de vida no trabalho, embora efeitos como o aumento do presenteísmo e do absentismo a longo prazo indiquem a influência de fatores externos, como a pandemia da Covid-19.                                                      | A formação ergonómica melhora significativamente lesões musculoesqueléticas no pescoço e nos ombros, aumenta o apoio social e melhora temporariamente a qualidade de vida no trabalho, embora os efeitos a longo prazo sejam limitados e influenciados por fatores externos como a pandemia.                 |
| (Sardinha et al., 2024)         | Desenvolver um sistema de apoio à decisão para melhorar a ergonomia na construção civil, identificando posturas de alto risco com ferramentas como OWAS, NIOSH e REBA, e propondo ajustes para reduzir lesões musculoesqueléticas e aumentar a segurança e eficiência no trabalho.                       | Aplicação de um sistema de apoio à decisão para melhorar a ergonomia na construção, utilizando ferramentas como OWAS, NIOSH e REBA para avaliar posturas de alto risco em tarefas típicas, quantificando os riscos com base na posição do corpo, carga transportada e movimentos repetitivos.                                                                                         | São identificados riscos ergonómicos críticos na construção, destacando posturas de alto risco e lesões associadas a levantamento e movimentos repetitivos, e demonstrou que a utilização de um sistema de apoio à decisão (DSS) e a implementação de rotação de pessoal podem reduzir esses riscos, melhorando a saúde dos trabalhadores e a produtividade. | O estudo avalia os riscos ergonómicos na construção e desenvolveu um sistema de apoio à decisão baseado em OWAS, NIOSH e REBA, validado em posturas predefinidas. Recomenda-se explorar IA para identificar fases de maior risco, embora a variabilidade dos riscos e a aceitação do sistema sejam desafios. |

| <b>Autores</b>                 | <b>Objetivos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Metodologia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Resultados</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Conclusões</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Tosta Maciel et al., 2021)    | Avaliar a eficácia de um programa de telessaúde na promoção da qualidade de vida e bem-estar de funcionários de escritório, abordando saúde músculo-esquelética, alimentação, saúde mental e níveis de atividade física.                                                                          | Realização de um ensaio clínico randomizado por agrupamento com 326 funcionários de escritório, comparando intervenções de telessaúde para promover saúde músculo-esquelética, alimentação e saúde mental, avaliando qualidade de vida e atividade física ao longo de oito meses através de modelos lineares de efeitos mistos e seguindo critérios rigorosos de randomização, cegamento e análise por intenção de tratar.                        | O programa de educação em telessaúde melhora significativamente a qualidade de vida dos trabalhadores de escritório, especialmente nos domínios da saúde geral e ambiental, embora não tenha apresentado vantagens claras sobre o programa convencional e tenha sido afetado por diferenças na adesão dos participantes.                                                            | Os programas de educação em telessaúde melhoram a qualidade de vida dos trabalhadores de escritório, sendo o programa com apoio de tutor tão eficaz quanto o convencional. Destaca-se que a adesão depende do interesse voluntário dos participantes e que não houve aumento significativo da atividade física nem benefícios adicionais pelo acompanhamento do tutor. |
| (Akhtar, Mumtaz, & Khan, 2025) | Consolidar conhecimento sobre riscos ergonômicos na construção civil na Índia, avaliação de intervenções para reduzir lesões musculoesqueléticas e destacou a necessidade de soluções sistêmicas e investigação futura para melhorar a saúde ocupacional.                                         | Realização de uma pesquisa sistemática em bases de dados como PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar para estudos sobre trabalhadores da construção civil na Índia (2013-2023), incluindo trabalhos quantitativos, qualitativos e revisões em inglês, avaliando a qualidade com ferramentas padronizadas (CASP e Cochrane) e extraindo dados sobre desenho do estudo, amostra, riscos ergonômicos, fatores contribuintes e intervenções. | Evidencia uma elevada prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos entre trabalhadores da construção civil na Índia, atribuída a riscos ergonômicos como posturas inadequadas, movimentos repetitivos e manuseamento de materiais, destacando a necessidade urgente de intervenções sistêmicas e programas de formação para melhorar a saúde, segurança e produtividade no setor. | Existem elevados riscos ergonômicos na construção civil indiana, reforçando a necessidade de educação, normas ergonômicas e colaboração entre governo, indústria e empresas para melhorar a saúde e segurança dos trabalhadores. Intervenções sistêmicas e pesquisas futuras são essenciais para mitigar estes riscos.                                                 |
| (Zengin & Asal, 2020)          | Comparar três métodos de avaliação de riscos ergonômicos na construção civil, identificação de tarefas de maior risco através de mapas de dores corporais e propôs medidas corretivas para reduzir lesões musculoesqueléticas                                                                     | Avaliação de posturas de trabalhadores da construção civil utilizando REBA, OWAS e QEC, criando um mapa de dores corporais com base no Questionário Musculoesquelético Nórdico e fornecendo recomendações corretivas para posturas de alto risco, destacando a importância de escolher métodos de avaliação adequados.                                                                                                                            | As tarefas da construção civil, especialmente o trabalho em andaimes, geram distúrbios músculo-esqueléticos, com a lombar a região mais afetada, destacando que o método QEC é mais preciso na avaliação de risco e que trabalhadores mais velhos experienciam maior desconforto.                                                                                                   | O método QEC é mais preciso na avaliação de riscos músculo-esqueléticos na construção civil, destacando tarefas em andaimes como particularmente perigosas e alertando para a necessidade de melhores medidas de segurança e mitigação de lesões.                                                                                                                      |
| (Sreenivasan et al., 2023)     | Investigar a influência das articulações dos membros inferiores, especialmente do joelho, no controle do equilíbrio em tarefas de construção, avaliando o impacto de exoesqueletos vestíveis e utilizando realidade virtual para desenvolver estratégias e algoritmos de controle personalizados. | Utiliza uma abordagem computacional com modelos de pêndulo invertido para analisar estratégias de equilíbrio em posturas estáticas e movimentos de joelhos durante tarefas de soldadura, processando dados de força e centro de pressão e avaliando a usabilidade de exoesqueletos de joelho vestíveis, destacando o papel da articulação do joelho no controle do equilíbrio.                                                                    | Os exoesqueletos vestíveis para joelhos aumentam significativamente a estabilidade postural de trabalhadores da construção, reduzindo a oscilação do centro de pressão, com destaque para o papel crítico da articulação do joelho, e sugerem que a integração de realidade virtual e algoritmos personalizados pode otimizar a segurança e o desempenho em ambientes de risco.     | Os exoesqueletos para joelhos melhoram a estabilidade postural e reduzem o risco de quedas em trabalhadores da construção civil, destacando a importância de estratégias articulares e algoritmos de controle personalizados para otimizar segurança e desempenho.                                                                                                     |
| (Liu & Li, 2022)               | Analisar a formação do comportamento de segurança em trabalhadores da construção civil, visando desenvolver programas                                                                                                                                                                             | Implementação de atividades práticas e avaliações teóricas e práticas, utilizando uma estrutura de divisão do trabalho para planejar e ajustar sessões de formação, desenvolvendo                                                                                                                                                                                                                                                                 | A formação em segurança na construção civil deve integrar aprendizagem de comportamentos seguros e desenvolvimento de hábitos de trabalho, diferenciando conteúdos simples e                                                                                                                                                                                                        | Os comportamentos inseguros na construção estão interligados entre decisão, gestão e operação, defendendo formação personalizada e espaçada para                                                                                                                                                                                                                       |

| <b>Autores</b>            | <b>Objetivos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Metodologia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Resultados</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Conclusões</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | educativos personalizados e eficazes, otimizando frequência, duração e custos da formação.                                                                                                                                                                                       | modelos de frequência e horários para otimizar a eficácia do treino em segurança.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | complexos, com programas personalizados e estruturados em frequência e duração otimizadas para maximizar a eficácia e reduzir custos.                                                                                                                                                                                                     | aumentar a eficácia e superar limitações dos métodos tradicionais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| (Kadir et al., 2025)      | Analisar a interação entre carga de trabalho física, stress psicológico e prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos em trabalhadores da construção civil na Indonésia, identificando fatores de risco e defendendo intervenções integradas de ergonomia e gestão do stress. | Estudo transversal que examina a relação entre carga de trabalho física, stress psicológico e distúrbios músculo-esqueléticos em 409 trabalhadores da construção civil na Indonésia, utilizando questionários estruturados (COPSOQ III, K10 e Mapa Corporal Nórdico), análises univariadas e bivariadas e regressão logística múltipla para identificar fatores de risco e proteção.                                      | Evidencia uma elevada prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos entre trabalhadores da construção civil, destacando a influência de fatores físicos, organizacionais e psicossociais, como stress e distúrbios do sono, e sublinhou a necessidade de intervenções integradas que abordem simultaneamente a saúde física e mental.    | Os distúrbios músculo-esqueléticos são prevalentes entre os trabalhadores da construção civil na Indonésia, especialmente nos ombros, nas costas e na cintura, destacando a necessidade de intervenções ergonómicas, segurança ocupacional e apoio à saúde mental para melhorar o bem-estar e reduzir lesões.                                                      |
| (S. Lee et al., 2023)     | Analisar as diferenças na incidência de doenças ocupacionais entre trabalhadores da construção civil na Coreia, associando dados de inquéritos e do Seguro Nacional de Saúde para identificar profissões de alto risco e apoiar políticas de segurança e saúde ocupacional.      | Estudo de coorte que analisa 1.027 trabalhadores da construção civil na Coreia, investigando a incidência de onze categorias de doenças por classificação ocupacional, utilizando dados do Seguro Nacional de Saúde, análises descritivas e estratificação sociodemográfica no SPSS, considerando $p < 0,05$ como significativo.                                                                                          | As lesões e doenças ocupacionais, como doença pulmonar obstrutiva crónica e asma, apresentam elevada incidência entre trabalhadores da construção civil, variando conforme a função, e sublinham a necessidade de políticas de saúde e segurança específicas para profissões de maior risco.                                              | Os trabalhadores da construção civil na Coreia apresentam elevada incidência de doenças ocupacionais, como lesões musculoesqueléticas, doenças de pele, enfisema, DPOC e asma, variando conforme a profissão. Destaca a importância de políticas de saúde e segurança personalizadas, adaptadas aos riscos específicos de cada função.                             |
| (A. Ibrahim et al., 2022) | Investigar a influência de fatores sociodemográficos e individuais na percepção de riscos de segurança (SRA) de trabalhadores da construção civil nos EUA, avaliando a eficácia de diferentes abordagens e propondo futuras pesquisas para integrar fatores comportamentais.     | Realização de uma revisão sistemática e recolha de dados de 181 trabalhadores da construção civil nos EUA para analisar, através de questionários e testes estatísticos (ANOVA e t-tests), a influência de fatores sociodemográficos na percepção de riscos, destacando a importância de integrar fatores comportamentais em pesquisas futuras.                                                                           | Embora os fatores sociodemográficos como idade, género e formação tenham impacto limitado na capacidade de avaliação de riscos de segurança (SRA) dos trabalhadores da construção civil, a escolaridade mostra-se significativa, e sugere-se que futuras pesquisas integrem também fatores comportamentais para melhor compreender a SRA. | Os fatores sociodemográficos, apenas o nível de escolaridade influencia significativamente a avaliação de riscos de segurança (SRA) dos trabalhadores da construção civil. Destaca-se a necessidade de formação direcionada e de considerar traços individuais, como personalidade e vieses cognitivos, para melhorar a percepção de risco e a segurança no setor. |
| (Prycl et al., 2024)      | Analisar a atividade muscular (EMG) e as posturas de trabalho de funcionários administrativos em diferentes posições, comparando com um grupo de controlo, para avaliar a relação entre postura, desconforto e risco de lesões nos membros superiores.                           | Utilização da eletromiografia de superfície (EMG) e uma lista de verificação de desconforto corporal (BPDAC) em 31 participantes, comparando trabalhadores administrativos com um grupo de controlo, recolhendo dados anamnésicos e de lateralidade, e analisando diferenças na atividade muscular e desconforto com testes estatísticos, para avaliar o impacto do sedentarismo prolongado na saúde músculo-esquelética. | As correções a curto prazo não afetam a EMG, embora a ergonomia tenha reduzido o desconforto. São necessárias intervenções de longo prazo, e a amostra limitada restringe a generalização dos resultados                                                                                                                                  | Os ajustes ergonómicos de curto prazo não alteram significativamente a atividade muscular (EMG) em trabalhadores administrativos, destacando a necessidade de adaptações a longo prazo. A otimização do espaço de trabalho reduz o desconforto, e os resultados fornecem base para futuras pesquisas em ergonomia e saúde ocupacional.                             |

| <b>Autores</b>                   | <b>Objetivos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Metodologia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Resultados</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Conclusões</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Merkus et al., 2019)            | Avaliar as diferenças relacionadas com a idade na capacidade física e nas exigências ocupacionais entre trabalhadores da construção civil e da saúde, analisando o equilíbrio entre capacidade e esforço individual e fornecendo recomendações para promover a participação sustentável no trabalho de funcionários mais velhos. | Estudo transversal que avalia as diferenças relacionadas com a idade na capacidade física, exigências ocupacionais e esforço relativo em trabalhadores da construção civil e da saúde, utilizando medições objetivas, sEMG, ECG e acelerômetros, com análises estatísticas no SPSS para comparar trabalhadores $\leq 44$ anos e $\geq 45$ anos e explorar o efeito moderador da idade.                       | Apesar da força física semelhante entre trabalhadores mais jovens e mais velhos, estes últimos apresentam menor capacidade aeróbica, com variações inesperadas no equilíbrio entre capacidade e exigências, evidenciando a necessidade de ajustes nas exigências físicas ocupacionais para promover a participação sustentável no trabalho. | Os trabalhadores mais velhos enfrentam desequilíbrios entre capacidade física e exigências ocupacionais, especialmente na saúde, e sublinham a necessidade de reduzir estas exigências para promover a participação sustentável no trabalho e prevenir abandono prematuro.                                                                                                                  |
| (Ojha et al., 2024)              | Investigar os impactos fisiológicos dos exoesqueletos motorizados de apoio à coluna em trabalhadores da construção civil, avaliando a fadiga muscular, custo metabólico, postura, estabilidade e riscos ergonômicos, com vista a apoiar a sua adoção na indústria.                                                               | Estudo experimental que avalia os impactos fisiológicos de exoesqueletos motorizados de apoio à coluna em trabalhadores da construção civil durante tarefas comuns, utilizando EMG, calorimetria portátil e sensores IMU para medir fadiga muscular, custo metabólico, postura e estabilidade, com recolha rigorosa de dados e análise estatística para comprovar a eficácia dos BSEs.                       | Os exoesqueletos motorizados de apoio à coluna (BSEs) reduzem significativamente a atividade muscular, diminuem os custos metabólicos e os riscos ergonômicos, sem comprometer a estabilidade dos trabalhadores, evidenciando o seu potencial para melhorar saúde, segurança e produtividade na construção civil.                           | Os exoesqueletos motorizados de apoio à coluna reduzem significativamente a fadiga muscular, o gasto energético e os riscos ergonômicos, melhorando a postura, a estabilidade e a segurança dos trabalhadores da construção civil, embora sejam necessários mais estudos sobre efeitos a longo prazo e fatores psicológicos.                                                                |
| (Kulkarni & Devalkar, 2019)      | Avaliar as condições ergonômicas em tarefas da construção civil, analisar a prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos com recurso às técnicas RULA e REBA, e propor medidas corretivas e recomendações para melhorar a segurança e as práticas ergonômicas no setor.                                                        | Utilização do RULA e REBA para avaliar a fadiga e os riscos ergonômicos de trabalhadores da construção civil, analisando posturas e movimentos musculares através de observação e vídeo, atribuindo pontuações de risco e propondo medidas corretivas para melhorar segurança e produtividade.                                                                                                               | As diversas tarefas na construção apresentam alto risco musculoesquelético, com variações posturais entre trabalhadores, e a aplicação de princípios ergonômicos e dispositivos de auxílio, como plataformas e carrinhos, pode reduzir o desconforto e prevenir lesões.                                                                     | As tarefas na construção civil apresentam alto risco ergonômico e recomendam intervenções como redesenho das atividades, uso de plataformas elevadas e ferramentas ergonômicas e manutenção de materiais ao alcance, visando reduzir lesões musculoesqueléticas.                                                                                                                            |
| (Y. C. Lee et al., 2023)         | Investigar a prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos relacionados com o trabalho entre trabalhadores da construção civil em Guangdong, identificando fatores de risco e propondo recomendações para a sua prevenção e para a melhoria da saúde ocupacional.                                                               | Estudo transversal que avalia a prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos em 380 trabalhadores da construção civil na província de Guangdong, China, utilizando questionários estruturados e o Questionário Musculoesquelético Nórdico, com análises descritivas e regressão logística univariada e multivariada no SPSS para identificar fatores de risco, considerando $p < 0,05$ como significativo. | 57,9% dos trabalhadores da construção civil relatam sintomas de distúrbios músculo-esqueléticos, especialmente no pescoço, e fatores como idade, experiência, postura e fadiga estão significativamente associados, destacando a necessidade de investigações ergonômicas mais detalhadas.                                                  | Existe uma elevada prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos entre trabalhadores da construção civil no sul da China, principalmente no pescoço, associada a fatores como idade, exercício, experiência, posição de trabalho e fadiga. Recomenda alongamentos, pausas e uso de equipamentos auxiliares, destacando a necessidade de soluções locais para melhorar a saúde ocupacional. |
| (Natali & Barbalho-Moulím, 2021) | Identificar a prevalência e os tipos mais frequentes de sintomas músculo-esqueléticos entre funcionários administrativos de um hospital no Espírito Santo, bem                                                                                                                                                                   | Estudo transversal que avalia 50 funcionários administrativos de hospitais em Vitória, Brasil, utilizando questionários sobre condições de trabalho, ergonomia e fisioterapia, o Questionário Musculoesquelético Nórdico e a Escala Visual Analógica para dor, analisando                                                                                                                                    | 92% dos funcionários administrativos apresentam sintomas músculo-esqueléticos, principalmente na coluna lombar e membros superiores, com baixa correlação com fatores demográficos e limitada orientação ergonômica                                                                                                                         | A maioria dos funcionários administrativos de um hospital no Espírito Santo apresentam sintomas músculo-esqueléticos, sobretudo na coluna lombar e membros superiores, sem relação significativa com idade, sexo, peso, IMC                                                                                                                                                                 |

| <b>Autores</b>                 | <b>Objetivos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Metodologia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Resultados</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Conclusões</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | como os fatores pessoais e ocupacionais associados.                                                                                                                                                                                                                                                 | associações com teste qui-quadrado considerando $p < 0,05$ como significativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | no local de trabalho, evidenciando a necessidade de intervenções preventivas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ou tempo de serviço. Os autores recomendam maior investigação sobre medidas preventivas, como educação ergonômica e programas de exercícios no trabalho.                                                                                                                                                                                                             |
| (Baberi et al., 2019)          | Investigar a relação entre tipos de personalidade e a ocorrência de distúrbios músculo-esqueléticos em funcionários de escritório da Universidade de Ciências Médicas de Shiraz, avaliando a prevalência das queixas, o impacto de fatores psicológicos e a relevância destes na saúde ocupacional. | Estudo transversal que analisa a relação entre tipos de personalidade e distúrbios músculo-esqueléticos em 339 funcionários da Universidade de Ciências Médicas de Shiraz, utilizando o Questionário de Padrão de Personalidade e o Questionário Musculoesquelético Nórdico, com análises estatísticas que indicaram uma associação significativa ( $p = 0,023$ ).                   | Revela-se que os funcionários administrativos da SUMS apresentam elevada prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos, especialmente lombares, nos joelhos e pescoço, com maior risco associado à personalidade tipo A, sublinhando a importância de considerar fatores psicológicos nas intervenções ergonômicas e de saúde ocupacional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Existe uma alta prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos (DMEs) entre os funcionários administrativos da Universidade de Ciências Médicas de Shiraz, especialmente em indivíduos com personalidade tipo A. Destaca-se a importância de considerar fatores psicológicos nos programas de prevenção e formação para reduzir o risco de LME no local de trabalho. |
| (Belay et al., 2024)           | Investigar a relação entre fatores de risco ergonômicos, características sociodemográficas e a ocorrência de acidentes de trabalho na construção civil em Bahir Dar, propondo um modelo causal para apoiar medidas preventivas.                                                                     | Estudo transversal e dedutivo que utiliza Modelagem de Equações Estruturais em 220 trabalhadores de dez estaleiros de construção, recolhendo dados por observação, questionários e entrevistas, e analisando-os com AMOS e SPSS para investigar o impacto de fatores de risco ergonômicos nos acidentes de trabalho.                                                                 | 65,2% dos trabalhadores da construção civil em Bahir Dar sofrem acidentes de trabalho, destacando riscos ergonômicos como falta de amarração de cintos em andaimes, quedas e exposição a substâncias perigosas. As regiões mais afetadas são os antebraços, pernas, mãos, dedos dos pés e joelhos, sendo que uma maior escolaridade e rendimentos superiores a ETB 5000 estão associados a menor incidência de lesões, evidenciando a necessidade de intervenções focadas na gestão de segurança, especialmente na fase de acabamento das obras.                                                                                                                              | Mais de metade dos trabalhadores da construção civil sofrem acidentes, afetando principalmente antebraços, pernas, mãos, dedos dos pés e joelhos. Carpinteiros, telhadores, estucadores e trabalhadores diários apresentam maiores taxas de lesões, associadas a quedas, falta de uso de cintos de segurança e ausência de orientação para novos trabalhadores.      |
| (B. A. Ibrahim & Gaafar, 2024) | Analisar a prevalência de queixas musculoesqueléticas em funcionários administrativos da Universidade do Canal de Suez, identificando fatores de risco e variáveis associadas, bem como o seu impacto na produtividade.                                                                             | Estudo transversal que avalia 300 funcionários administrativos sobre queixas musculoesqueléticas e impacto na produtividade, utilizando questionários validados (NMQ e HPQ), com tradução árabe-ínglês, e analisou os dados através de estatísticas descritivas, testes qui-quadrado, Mann-Whitney e regressão logística, obtendo boa consistência interna (alfa de Cronbach = 0,8). | 74,7% dos funcionários administrativos relatam queixas musculoesqueléticas no último ano, afetando principalmente o pescoço (47,1%), região lombar (40,7%) e ombros (36,3%). Fatores de risco significativos incluíam o sexo, idade, atividade física, experiência profissional e pausas inadequadas, sendo a idade avançada e o sexo feminino preditores importantes. Com uma média de 20,23 anos de trabalho e 28,13 horas de absenteísmo por mês, constata-se um impacto potencial na produtividade. O estudo recomenda intervenções ergonômicas e melhores condições de trabalho para reduzir a prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos entre estes trabalhadores. | 74,7% dos funcionários administrativos apresentam queixas musculoesqueléticas, sobretudo no pescoço, lombar e ombros, sendo o sexo feminino, a idade avançada, o tempo de serviço e pausas insuficientes fatores de risco. Recomenda-se formação ergonômica, intervalos regulares e fornecimento de ferramentas adequadas para melhorar as condições de trabalho.    |

### 2.2.5 Discussão dos resultados

As lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho representam uma das principais problemáticas da saúde ocupacional, afetando de forma transversal diferentes setores e categorias profissionais. A literatura revela que tanto os trabalhadores administrativos, sujeitos a longas horas em frente ao computador, como operacionais, expostos a cargas físicas intensas, apresentam elevada prevalência de queixas musculoesqueléticas. Esta condição repercute-se em dor crónica, absentismo, diminuição da produtividade e, em casos mais graves, em incapacidade permanente (Akhtar, Mumtaz, & Khan, 2025; Ibrahim & Gaafar, 2024).

No setor da construção civil, múltiplos estudos apontam para a incidência elevada de distúrbios músculo-esqueléticos, com particular destaque para a região lombar, ombros e joelhos. A exposição contínua a posturas forçadas, ao levantamento manual de cargas e ao uso de ferramentas não ergonómicas constitui um dos principais fatores de risco (Satapathy, 2023).

Em Bangladesh, uma investigação baseada no método *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) demonstrou que a maioria das tarefas realizadas pelos pedreiros e carpinteiros apresentavam níveis de risco alto ou muito alto, confirmando a relação entre métodos tradicionais de trabalho e prevalência de dores na coluna, nos joelhos e nos membros superiores (Rahman et al., 2024).

Na Etiópia, a aplicação de modelos de equações estruturais evidenciou que fatores como queda de andaimes, manuseamento inadequado de ferramentas e ausência de formação em segurança estavam significativamente associados ao aumento de lesões sobretudo nos membros inferiores e superiores (Belay et al., 2024). Estes dados são consistentes com investigações em Hong Kong e na Coreia do Sul, onde a prevalência de sintomas lombares e cervicais se manteve elevada entre colaboradores de construção, sublinhando a importância de uma abordagem preventiva. (Chung et al., 2029; Lee et al., 2023).

Para além dos riscos diretos, profissionais deste setor de atividade estão também sujeitos a agentes químicos e físicos. Estudos realizados na Coreia documentaram a associação entre exposição a poeiras, ruído e vibrações e queixas de cefaleias, fadiga ocular e intensificação de sintomas músculo-esqueléticos (Junge et al., 2029).

Na revisão sistemática realizada na Índia, verificou-se que mais de 70% dos trabalhadores de construção civil apresentavam sintomas relacionados com distúrbios músculo-esqueléticos, consequência da conjugação entre ausência de equipamentos ergonómicos, baixos níveis de formação e dependência excessiva do trabalho manual (Akhtar et al., 2025). Esta realidade traduz-se em perdas significativas de qualidade de vida, aumentando os índices de absentismo e comprometendo a produtividade global do setor.

Adicionalmente, o envelhecimento da força no trabalho constitui um fator agravante. Um estudo europeu comparou trabalhadores mais jovens e mais velhos na construção e no setor da saúde, evidenciando que, apesar de os com mais idade apresentarem força semelhante, a sua capacidade aeróbica era inferior, conduzindo a maiores níveis de esforço relativo a padrões musculares mais desfavoráveis. Este desfasamento entre a capacidade e exigências laborais traduz-se numa vulnerabilidade acrescida ao desenvolvimento de distúrbios músculo-esqueléticos e a uma intensificação da fadiga (Merkus et al., 2019).

Deste modo, a idade assume-se como um fator determinante na relação entre aptidão funcional e solicitações profissionais, sobretudo em contextos de elevada exigência física (Merkus et al., 2019).

No âmbito das funções de natureza administrativa, os fatores de risco apresentam características distintas daqueles observados em contextos operacionais. Nestes trabalhadores, a permanência prolongada em posturas estáticas, a utilização intensiva de computador e a escassez de pausas regulares constituem os determinantes mais relevantes.

No Egito, um estudo realizado em funcionários administrativos de uma universidade revelou que 74,7% dos inquiridos apresentaram sintomas músculos-esqueléticos no último ano, com maior incidência na região cervical, lombar e ombros. Entre as variáveis de maior importância destacaram-se o sexo feminino, a idade avançada e a ausência de pausas adequadas (Ibrahim & Gaafar, 2024).

Os resultados obtidos estão em consonância com uma investigação realizada no Brasil, onde 92% dos trabalhadores administrativos de um hospital reportaram dor, sobretudo na região lombar e nos membros superiores. Apesar desta elevada prevalência, apenas 40% tinham recebido orientação ergonómica e pouco mais de metade participava em programas de ginástica laboral, salientando falhas significativas nas estratégias de prevenção implementadas (Natali & Barbalho-Moulim, 2021).

A utilização de métodos objetivos confirma estas conclusões. Um estudo experimental com recurso a eletromiografia demonstrou que trabalhadores administrativos se adaptam às condições adversas, apresentando níveis de atividade muscular semelhantes entre diferentes posturas. Contudo, o desconforto cumulativo continua a ser significativo, reforçando a importância de ajustes ergonómicos e pausas programadas para reduzir a sobrecarga (Pryci et al., 2024). Para além dos aspetos físicos, fatores psicológicos como os traços de personalidade têm sido associados a maior incidência de queixas musculoesqueléticas, reforçando a necessidade de incluir variáveis psicossociais na análise (Baberi et al., 2019).

A dimensão psicossocial surge também como aspeto central, influenciando de forma significativa a ocorrência de distúrbios músculo-esqueléticos. Estudos realizados na Indonésia demonstraram que elevados níveis de stresse e perturbações do sono aumentam de forma considerável a probabilidade de desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. A pressão psicológica, quando conjugada com ambientes de trabalho fisicamente exigentes, atua como catalisador, agravando a sintomatologia e comprometendo a qualidade de vida laboral (Kadir et al., 2025).

De modo convergente, resultados semelhantes foram reportados em investigações no sul da China, onde profissionais no setor da construção, que referiam mais fadiga após o horário laboral, apresentaram uma taxa superior de dor na cervical, nos ombros e na região dorsal (Lee, Hong, & Man, 2023).

A perceção e a gestão do risco também variam de acordo com fatores sociodemográficos. Uma investigação nos Estados Unidos conclui que, entre idade, género, formação e experiência, apenas o nível de escolaridade apresentou associação estatisticamente significativa com a capacidade de avaliar corretamente riscos de segurança, sugerindo que competências cognitivas desempenham um papel determinante na prevenção de comportamentos inseguros (Ibrahim, Nnaji, & Shakouri, 2022).

Por outro lado, estudos baseados em modelos cognitivos sublinharam que falhas de atenção, memória e vigilância explicam grande parte das atitudes de risco em contexto de obra, evidenciando a necessidade de reforçar a formação contínua em saúde e segurança (Deng, Peng & Pan, 2022).

No campo das intervenções, a literatura identifica estratégias diferenciadas consoante o contexto. Na construção civil, soluções como a reorganização de tarefas, conceção ergonómica de ferramentas e utilização de tecnologias de apoio demonstraram potencial significativo na redução de riscos. Estudos recentes sobre exoesqueletos ativos permitem reduzir, aproximadamente, 60% a atividade muscular da região dorsal e em 17% o custo metabólico, sem comprometer a estabilidade postural (Ojha, Gautam, & Jebelli, 2024). Do mesmo modo, exoesqueletos de apoio ao joelho reduziram mais de 50% a oscilação do centro de pressão em situações de trabalho em altura, reforçando a sua eficácia na prevenção de quedas e na melhoria do equilíbrio (Sreenivasan, Zhu & Yi, 2025).

Em ambientes administrativos, as intervenções mais eficazes combinam ações individuais e organizacionais. Um ensaio quase-experimental em empresas de base tecnológica demonstrou que programas de formação ergonómica associados a melhorias de gestão reduziram significativamente a prevalência de queixas cervicais e nos membros superiores, além de aumentarem a perceção de suporte organizacional e a qualidade de vida no trabalho (Heidarimoghadam et al., 2023).

Complementarmente, programas de telesaúde baseados em conteúdos audiovisuais e acompanhamento orientado revelaram impacto positivo na qualidade de vida, incentivando a adoção de comportamentos saudáveis e a prática de pausas frequentes entre trabalhadores de escritório (Maciel et al., 2021).

Paralelamente, têm sido desenvolvidos sistemas de apoio à decisão para avaliar posturas e propor melhorias. Em Portugal, a aplicação combinada dos métodos *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS), *Revised National Institute for Occupational Safety and Health Lifting Equation* (NIOSH) e REBA permitiu identificar tarefas críticas em contexto de construção, fornecendo recomendações específicas para correções posturais e reorganização de processos (Sardinha et al., 2024). Outros estudos que compararam diferentes métodos de avaliação concluíram que o *Quick Exposure Check* (QEC) apresenta maior sensibilidade na análise de atividades da construção, destacando-se como ferramenta útil para diagnósticos preventivos (Zengin & Asal, 2020).

No conjunto, a literatura demonstra que as lesões musculoesqueléticas constituem uma realidade transversal a trabalhadores operacionais e administrativos, embora por mecanismos distintos. Entre os profissionais de funções operacionais, predominam fatores como levantamento de cargas, posturas forçadas e exposição ambiental. No caso dos colaboradores administrativos, o principal problema advém da imobilidade prolongada e do mobiliário inadequado. Ambos os grupos, contudo, revelam impacto significativo na produtividade e na qualidade de vida, reforçando a necessidade de intervenções multidisciplinares.

Os estudos analisados confirmam ainda a adequação da utilização de Questionário Nórdico Musculoesquelético (QNM) para avaliação da prevalência de sintomas músculos-esqueléticos, instrumento amplamente validado e utilizado em diferentes contextos ocupacionais (Chung et al., 2019; Ibrahim & Gaafar 2024; Natali & Barbalho- Moulim, 2021; Rahman et al., 2024).

A aplicação deste instrumento no presente estudo permite comparabilidade internacional e assegura consistência metodológica. Além disso, a análise estatística com recurso ao SPSS, também utilizada em parte significativa da literatura, reforça a robustez da abordagem seguida.

Em síntese, a evidência científica confirma a elevada prevalência de lesões musculoesqueléticas tanto em trabalhadores administrativos como operacionais, sendo os fatores de risco distintos, mas igualmente relevantes. A literatura aponta para a necessidade de integrar medidas preventivas ergonómicas, organizacionais e psicossociais, reforçando a pertinência da investigação desenvolvida. Esta revisão crítica fundamenta assim a importância do estudo realizado, justificando a escolha metodológica e preparando o enquadramento para a apresentação e análise dos resultados obtidos.

### **2.2.6 Objetivos da Dissertação**

A presente dissertação tem como objetivo geral analisar a ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos em trabalhadores com funções administrativas e operacionais, considerando as particularidades de cada contexto de trabalho, enquadrando essa realidade no âmbito da saúde ocupacional e da ergonomia.

Os objetivos específicos são:

- Aplicar o QNM, instrumento internacionalmente validado para recolher informação sobre sintomas músculos-esqueléticos em diferentes regiões anatómicas;
- Comparar a frequência e distribuição dos distúrbios músculo-esqueléticos entre trabalhadores de escritório e de terreno;
- Proceder ao tratamento e análise estatística dos dados com recurso ao *software* SPSS, versão 29.0;
- Identificar e discutir os principais fatores de risco associados à presença de perturbações musculoesqueléticas, considerando as atividades mencionadas anteriormente.

### **3 Materiais e métodos**

A presente investigação corresponde a um estudo descritivo e transversal, baseado na recolha de dados observacionais através da aplicação do QNM e de um questionário complementar, a trabalhadores com funções administrativas e operacionais.

O objetivo principal consistiu em analisar a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos nestes dois grupos profissionais, bem como identificar eventuais fatores de risco ocupacionais, ergonómicos e individuais associados à sua ocorrência. A metodologia adotada permitiu garantir a comparabilidade dos dados recolhidos e a adequada contextualização dos resultados.

#### **3.1 Instrumentos de recolha de dados**

Para a recolha da informação, os questionários foram disponibilizados em formato digital, através da plataforma *Google Forms*. O respetivo *link* de acesso foi partilhado internamente, por correio eletrónico, com os trabalhadores que integravam o público-alvo do estudo. O período de participação decorreu entre os meses de abril e julho.

O preenchimento dos inquéritos não foi acompanhado presencialmente, permitindo que cada participante respondesse de forma autónoma, quando considerasse mais conveniente. Esta abordagem teve como propósito promover um maior conforto e privacidade na resposta, reduzindo potenciais enviesamentos decorrentes da minha intervenção direta no processo.

As informações recolhidas foram mantidas sob total anonimato e confidencialidade, sendo utilizadas exclusivamente para fins académicos, no âmbito da presente dissertação.

Concluída a fase de recolha, a informação obtida no *Google Forms* foi convertida para um ficheiro em formato *Excel*, o que permitiu a sua organização e preparação para análise. Seguidamente, os dados foram trabalhados no *software Power BI*, através do qual se elaboraram os gráficos de forma dinâmica e interativa. Este recurso possibilitou uma exploração mais clara e aprofundada dos resultados, reforçando a consistência da análise comparativa entre variáveis. Os gráficos produzidos encontram-se apresentados e descritos no capítulo dos resultados, assegurando a articulação entre a metodologia adotada e a exposição final dos dados.

##### **3.1.1 Questionário Nórdico Músculo-esquelético**

O QNM é um instrumento padronizado de autorresposta, desenvolvido por Kuorinka et al. (1987), destinado à identificação de manifestações musculoesqueléticas em diferentes áreas do corpo humano. A versão portuguesa foi traduzida e adaptada por Cristina Carvalho Mesquita et al. (2010), tendo sido submetida a um processo de validação linguística, concetual e estatística dirigido à população portuguesa.

O inquérito, apresentado no Anexo I, é composto por 27 itens de resposta dicotómica (Sim/Não), distribuídos por três momentos de avaliação para cada uma das nove regiões anatómicas contempladas: pescoço, ombros, cotovelos, punhos/mãos, região torácica, região lombar, ancas/coxas, joelhos e

tornozelos/pés. Para auxiliar a correta identificação das zonas corporais, o questionário inclui um diagrama ilustrativo, apresentado na Figura 3. Nas instruções iniciais sublinha-se a necessidade de resposta a todas as questões, mesmo que não existam sintomas a reportar, garantindo assim a integridade da informação recolhida.

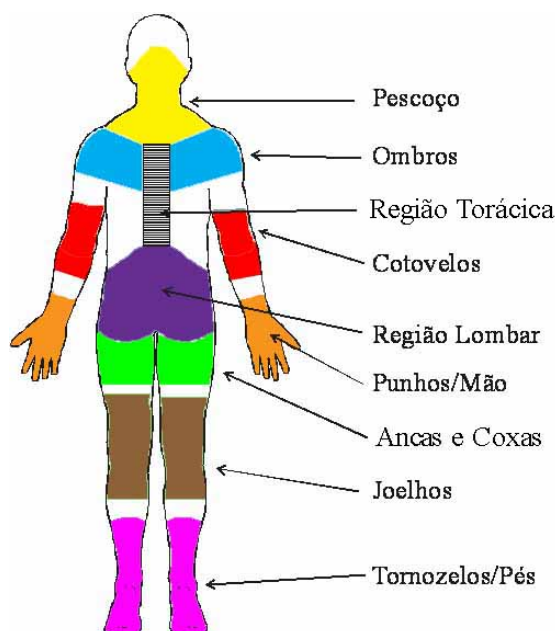


**Figura 3:** Regiões corporais anatómicas

**Fonte:** (Mesquita et al., 2010)

O QNM destaca-se pela sua simplicidade, clareza e ampla aplicabilidade em estudos de saúde ocupacional, possibilitando uma análise padronizada da ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos em distintos contextos de trabalho. Em cada região corporal, foi solicitado aos participantes que indicassem a existência de sinais nos últimos 12 meses, nos 7 dias anteriores e se, durante o último ano, esses problemas condicionaram o desempenho das suas atividades habituais.

Para cada uma destas regiões, os participantes foram inquiridos sobre a presença de sintomas nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias, e se os sintomas sentidos nos últimos 12 meses limitaram as suas atividades diárias.

### 3.1.2 Questionário complementar

O questionário complementar, incluído no Anexo II, foi aplicado com o objetivo de recolher informação adicional não abrangida no QNM, permitindo uma caracterização mais completa dos participantes. O instrumento contemplou questões sobre dados sociodemográficos e profissionais, condições de saúde, características do posto de trabalho ao computador e absentismo laboral, possibilitando uma análise contextualizada dos fatores que podem estar associados ao aparecimento ou agravamento de patologias musculoesqueléticas.

No que diz respeito aos dados gerais, recolheram-se informações como a idade, género, peso, altura, habilitações literárias, situação familiar, dominância dos membros superiores, setor de atividade, carga

horária semanal e percurso profissional. Foram ainda incluídas variáveis relativas à prática de exercício físico, atividades de lazer, tempo médio na posição sentada e eventual participação em ações de formação em ergonomia.

A secção da saúde procurou identificar doenças ou lesões musculoesqueléticas prévias, potenciais agravamentos associados ao trabalho, diagnósticos clínicos e tratamentos realizados. Abrangeu igualmente questões relacionadas com problemas de visão, utilização de correções óticas e ocorrência de desconforto muscular durante o horário de trabalho, bem como a sua evolução nos períodos de descanso.

No que concerne ao posto de trabalho e ao computador, avaliaram-se os anos de utilização, os equipamentos disponíveis, a existência de apoios ergonómicos e a perceção da sua eficácia. Consideraram-se também abordados hábitos de pausas, alongamentos e alternância postural, assim como riscos ergonómicos identificados. Por fim, a secção relativa ao absentismo permitiu recolher informação sobre faltas ocorridas nos seis meses anteriores.

### 3.2 Descrição da amostra

No decurso do presente estudo, numa empresa do setor energético, os questionários foram disponibilizados a um total de 150 trabalhadores, tendo-se obtido 105 respostas válidas, correspondendo a uma taxa de participação de aproximadamente 70%.

A população-alvo abrangeu colaboradores com funções administrativas e operacionais, refletindo a realidade de dois contextos laborais distintos. Do total de respostas, 52 participantes (49,1%) pertenciam ao grupo de funções operacionais, enquanto 54 (50,9%) exerciam atividades administrativas, assegurando uma distribuição equilibrada entre ambas as categorias profissionais.

Esta representatividade permite sustentar a análise comparativa entre dois grupos, conferindo robustez aos resultados obtidos e à interpretação das diferenças observadas no âmbito das lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho.

A distribuição dos participantes por tipo de funções encontra-se representada na Figura 4.

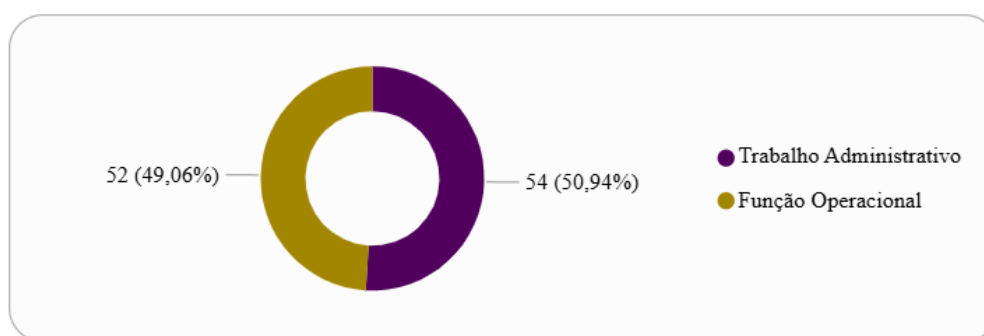


**Figura 4:** Caraterização da amostra

No que diz respeito à idade, a amostra integrou participantes com idades compreendidas entre os 24 e os 66 anos, distribuídas pelas cinco faixas etárias apresentadas na Figura 5.

Verifica-se uma maior concentração de respostas no grupo etário dos [33-41] anos, que reuniu 41 participantes (34 do sexo masculino e 7 do sexo feminino), representando o intervalo de maior expressão da amostra. Seguiu-se a faixa dos [42-50] anos, com 21 elementos (18 homens e 3 mulheres), e o grupo dos [24-32] anos, que concentrou 18 respostas. Já nas faixas etárias mais elevadas, entre os [51-58] anos e os [59-66] anos, os valores registados foram inferiores, com 9 e 5 participantes, respetivamente.

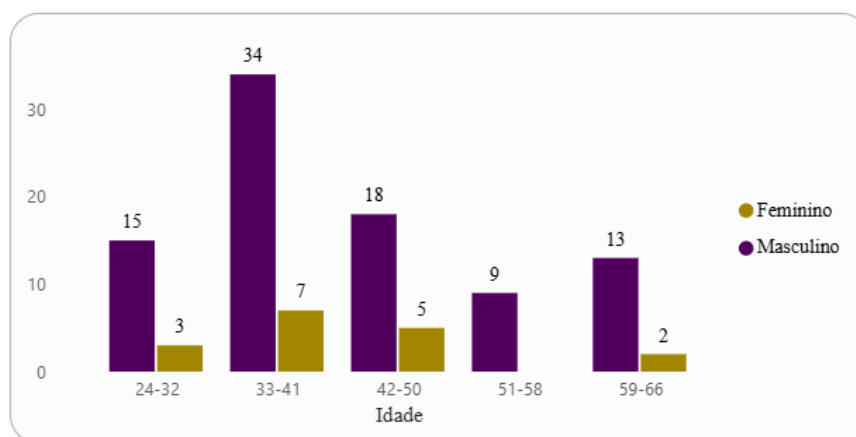


**Figura 5:** Caracterização etária da população em estudo, por sexo

De forma geral, verificou-se uma maior proporção de homens em todos os grupos etários, evidenciando um desequilíbrio de género. Observou-se também que a maioria dos inquiridos se concentrou nas faixas intermédias (33-50 anos), correspondentes ao período de maior intensidade da vida ativa. Estes aspetos são relevantes para a interpretação dos dados, uma vez que o aumento da idade tende a associar-se ao desgaste físico acumulado ao longo da carreira. Por outro lado, a maior representatividade masculina pode influenciar o tipo de sintomas reportados, refletindo padrões de exposição a tarefas com maior exigência física.

### 3.3 Variáveis selecionadas

A definição e organização das variáveis constituem uma etapa essencial para assegurar a consistência metodológica e a pertinência da análise estatística. Com base nos instrumentos aplicados (QNM e o questionário complementar) foram estabelecidas variáveis dependentes e independentes, posteriormente codificadas para tratamento no *software* SPSS.

As variáveis dependentes corresponderam à presença de sintomas músculo-esqueléticos em determinadas regiões anatómicas avaliadas pelo QNM. Para efeitos de análise estatística, foram selecionadas quatro áreas: pescoço, cotovelos, região lombar e joelhos.

Cada uma destas variáveis foi codificada de forma dicotómica (0=ausência; 1=presença), considerando a ocorrência de dor, desconforto ou dormência nos últimos 12 meses.

As variáveis independentes foram selecionadas a partir do questionário complementar, considerando-se aquelas que foram efetivamente utilizadas na análise estatística. Assim, incluíram-se:

- Peso corporal, registado em quilogramas (variável contínua);

- Prática de atividade física (variável dicotômica: Sim/Não);
- Levantamento de cargas fora do contexto laboral (variável dicotômica: Sim/Não);
- Existência de doença ou lesão músculo-esquelética pré-existente (variável dicotômica: Sim/Não).

Estas variáveis foram introduzidas como potenciais fatores explicativos da ocorrência de sintomas nas regiões anatômicas selecionadas.

Após a definição das variáveis, procedeu-se à análise estatística. Numa primeira fase, foi realizada a análise descritiva, recorrendo a medidas de tendência central e dispersão para as variáveis contínuas, bem como as frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas, de forma a caracterizar a amostra. Numa segunda fase, avaliaram-se as associações entre variáveis independentes e dependentes, com recurso a tabelas cruzadas e ao texto do qui-quadrado, tendo sido considerado como critério de significância estatística o valor de  $p < 0,05$ .

De seguida, aplicou-se a regressão logística binária, com o objetivo de estimar a probabilidade de ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos em função dos fatores independentes. Os resultados foram expressos através do *odds ratio* (OR) e respetivos Intervalos de Confiança (IC) a 95% permitindo uma interpretação quantitativa da intensidade e da direção das associações observadas.

A análise estatística recaiu sobre a utilização conjunta da amostra, integrando simultaneamente trabalhadores administrativos e operacionais. Esta opção metodológica justifica-se com três razões principais. Em primeiro, a separação dos grupos reduziria o número de casos em cada célula de análise, comprometendo a robustez dos testes estatísticos e aumentando a probabilidade de resultados instáveis. Seguidamente, a análise integrada permitiu obter uma visão global da prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na empresa, assegurando a comparabilidade entre todas as variáveis consideradas.

Por último, alguns estudos na área apresentam igualmente análises conjuntas de diferentes contextos profissionais, sem distinguir sistematicamente os grupos, o que reforça a pertinência desta opção e permite enquadrar os resultados com maior facilidade na leitura existente. Não obstante, a diferenciação entre trabalhadores administrativos e operacionais foi contemplada na descrição da amostra e na apresentação gráfica dos resultados, de forma a evidenciar as especificidades de cada grupo.

## 4 Resultados

### 4.1 Descrição da amostra dos trabalhadores administrativos

A análise da distribuição etária dos trabalhadores administrativos, representada na Figura 6, evidencia uma maior representatividade nos escalões etários intermédios, particularmente entre os 33 e os 41 anos. Verificou-se uma predominância do sexo masculino em todos os intervalos de idade, com maior expressão nesse grupo etário. Este padrão demonstra uma população maioritariamente inserida na fase adulta do ciclo de vida, caracterizada por plena atividade profissional.

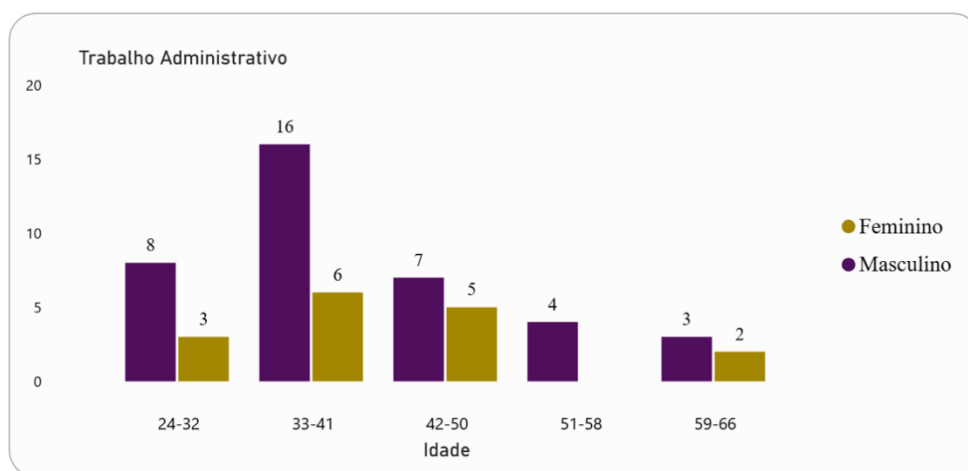


**Figura 6:** Caracterização da faixa etária dos trabalhadores administrativos, por sexo

No que concerne às características antropométricas, apresentadas na Figura 7, a avaliação do peso corporal e do Índice de Massa Corporal (IMC), revelou que a maioria dos participantes apresenta valores compatíveis com a categoria da normalidade. Todavia, observou-se uma proporção relevante de indivíduos com excesso de peso, bem como alguns casos de obesidade, que constituem fatores de risco reconhecidos para o desenvolvimento de doenças crónicas e de distúrbios músculo-esqueléticos.

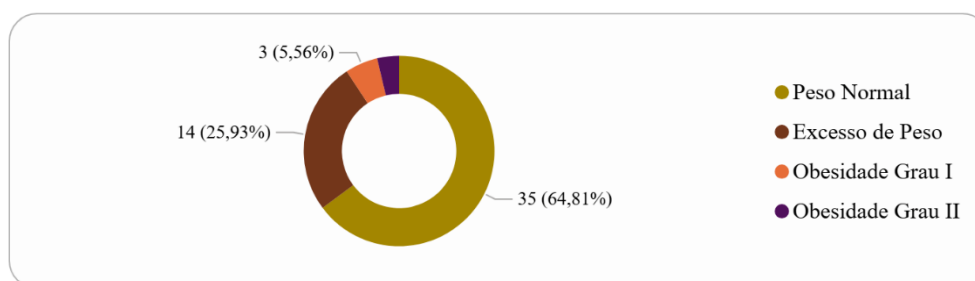


**Figura 7:** Valores do IMC na população administrativa

De forma integrada, estes resultados indicam que, embora a população administrativa se caracterize por um perfil globalmente equilibrado em termos de idade e estado nutricional, a presença de excesso ponderal em parte da amostra poderá constituir um elemento agravante de vulnerabilidade para o desenvolvimento de

sintomas músculo-esqueléticos, sobretudo quando associado a posturas estáticas prolongadas e a reduzida variabilidade postural característica do trabalho em contexto de escritório.

Conforme apresentado na Figura 8, o nível de habilitações literárias dos trabalhadores administrativos revela uma clara predominância de qualificações do ensino superior, destacando-se o grau de mestrado. A concentração mais significativa encontra-se no escalão etário dos 33-41 anos, sobretudo no sexo masculino, embora se registem também alguns casos do sexo feminino. Esta tendência evidencia a valorização da formação académica enquanto requisito para o desempenho das funções administrativas, refletindo o investimento individual na progressão e especialização profissional.

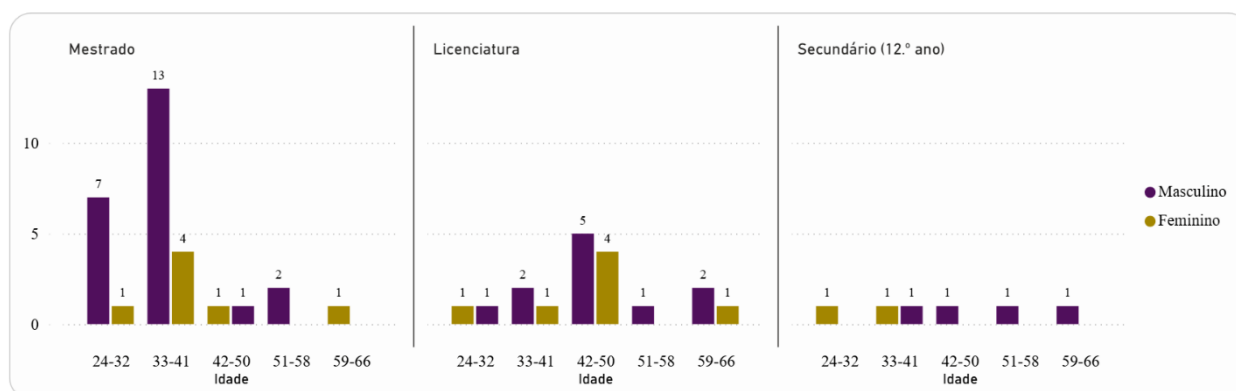


**Figura 8:** Caracterização académica dos trabalhadores administrativos, por sexo

Relativamente ao grau de licenciatura, observa-se uma maior heterogeneidade etária, ainda que com incidência mais marcada entre os 42 e 50 anos, abrangendo ambos os sexos de forma equilibrada. Já os trabalhadores com ensino secundário (12.º ano) apresentam uma frequência consideravelmente reduzida, dispersa em vários grupos etários, o que evidencia uma representatividade deste nível de escolaridade.

Na Figura 9, observa-se que a maioria dos colaboradores administrativos referiu praticar atividade física, sendo o ginásio a modalidade mais assinalada, com nove homens e sete mulheres. O futebol e a corrida foram reportados sobretudo no sexo masculino, enquanto no sexo feminino destacaram-se práticas de intensidade moderada, como a caminhada e o pilates. Adicionalmente, modalidades como ciclismo, *paddle* e musculação apresentam valores intermédios e repartidos entre ambos os sexos. Por outro lado, atividades menos frequentes, como *bouldering* e *surf* foram mencionadas de forma pontual, representando opções residuais na amostra.

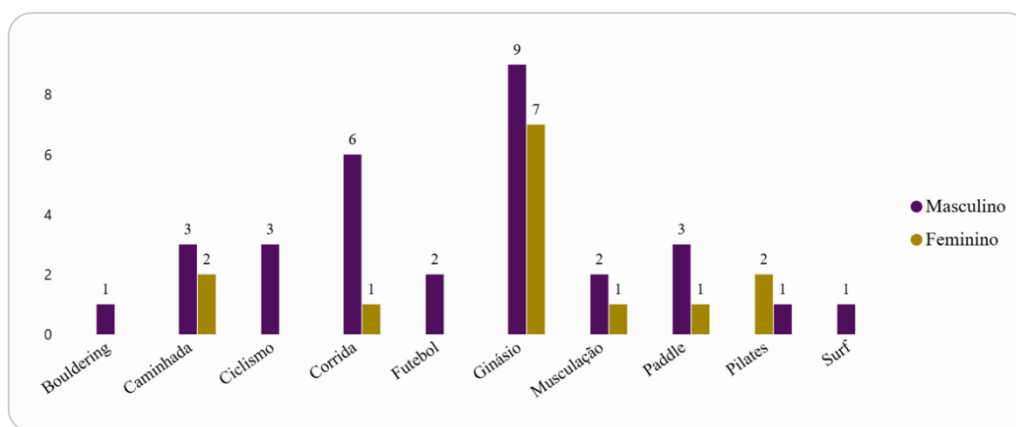


**Figura 9:** Atividades físicas reportadas pelos trabalhadores administrativos, por sexo

A análise dos trabalhadores administrativos relativamente ao manuseamento de cargas fora do contexto laboral encontra-se representada na Figura 10. Verifica-se que a categoria 5-10 kg foi a mais frequentemente assinalada, reunindo respostas em ambos os sexos e em diferentes intervalos etários, constituindo o valor mais expressivo da distribuição.

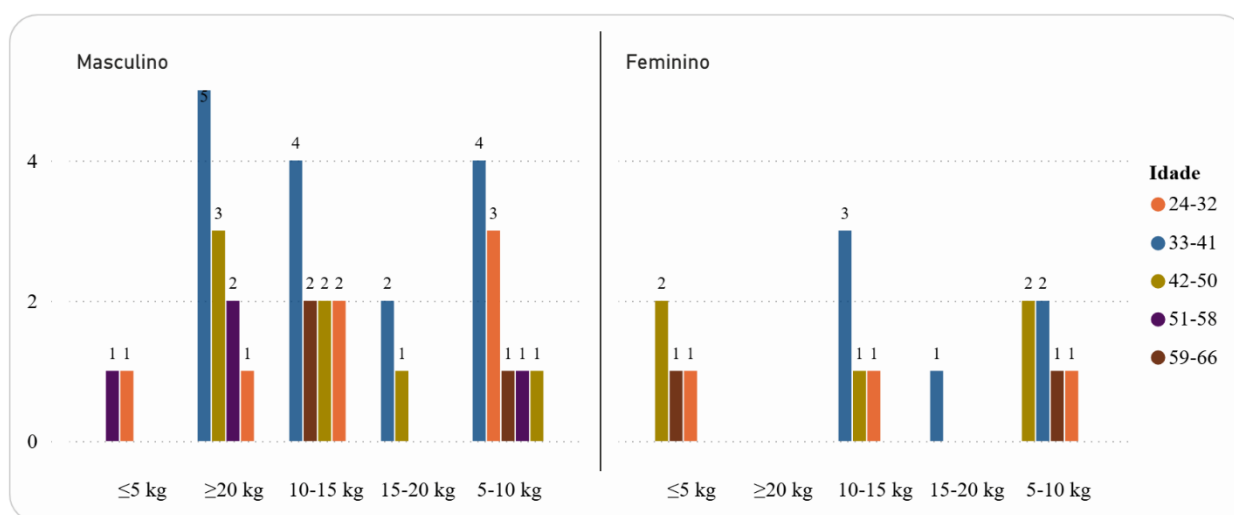


**Figura 10:** Cargas manuseadas fora da atividade profissional, por sexo e idade (administrativos)

Nos participantes do sexo masculino, para além desta predominância, registou-se uma proporção assinalável de respostas na classe  $\geq 20$  kg. Este padrão foi particularmente evidente no grupo etário dos 33-41 anos, onde se observou a maior concentração de indivíduos que reportaram o levantamento de cargas de maior dimensão. Entre as mulheres, observou-se igualmente a concentração na classe dos 5-10 kg, sobretudo nos intervalos dos 33-41 e 42-50 anos. Ainda que em menor número, surgiram respostas na categoria de  $\geq 20$  kg, correspondentes maioritariamente ao grupo etário dos 33-41 anos.

As classes intermédias, correspondentes a 10-15 kg e 15-20 kg, apresentaram uma frequência reduzida em ambos os sexos, ao passo que a classe  $\leq 5$  kg foi apenas pontualmente assinalada.

No panorama observado, a amostra administrativa caracteriza-se pelo predomínio do manuseamento de cargas de pequena dimensão. Contudo, subsiste uma proporção de participantes, sobretudo do sexo

masculino, que reporta o levantamento de cargas mais pesadas, com maior expressão na faixa etária dos 33 aos 41 anos.

No que respeita aos riscos ergonómicos identificados, a Figura 11 evidencia que a maioria das respostas se concentrou nos fatores relacionados com a adoção de posturas inadequadas e a execução de movimentos repetitivos. Estes elementos surgiram isoladamente ou em associação, representando o núcleo central das queixas apontadas pelos administrativos.

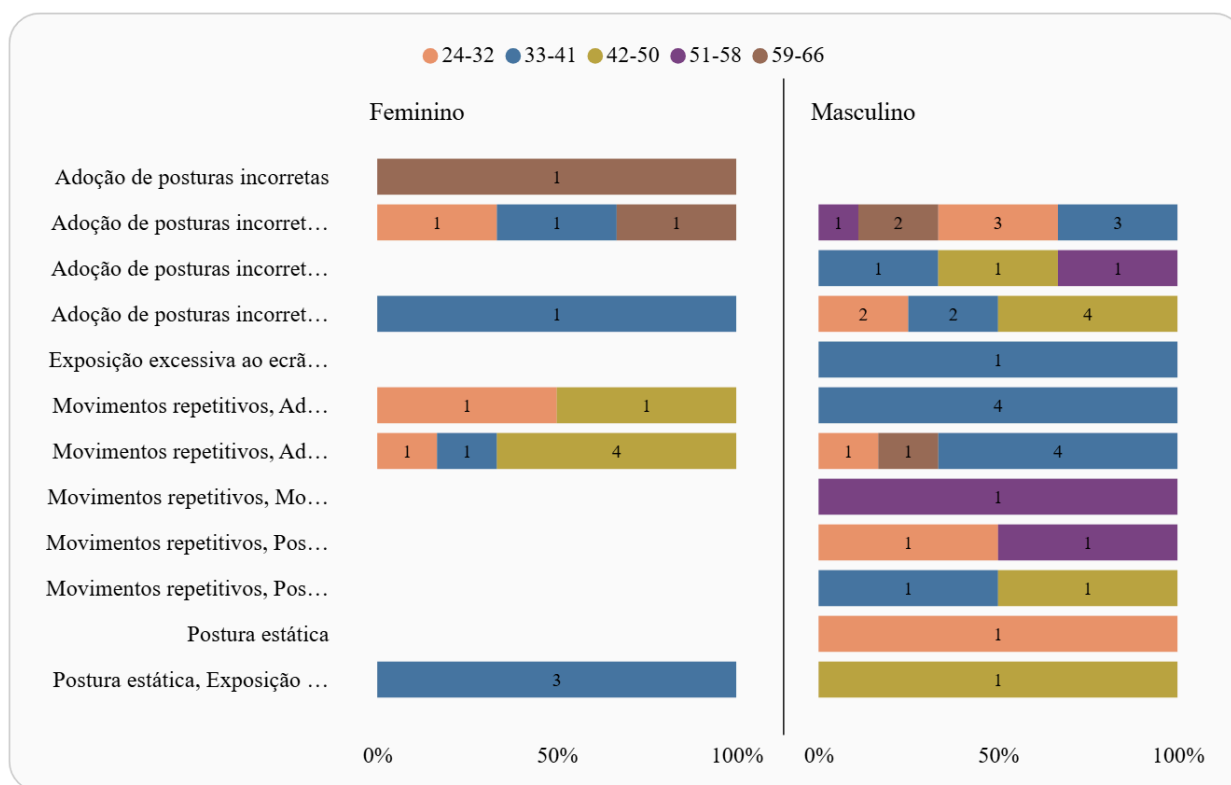


**Figura 11:** Riscos ergonómicos reportados pelos trabalhadores administrativos

Foram ainda mencionadas situações que combinam diferentes fatores de risco, como postura estática associada à prolongada ao ecrã do computador. Estas associações foram mais frequentes nas faixas etárias intermédias, em particular entre os 33 e os 41 anos.

Os resultados da Figura 11 demonstram que os colaboradores administrativos reconhecem sobretudo os riscos associados a posturas inadequadas e tarefas repetitivas, relatados em simultâneo, independentemente da idade.

Estes fatores encontram-se diretamente relacionados com a utilização prolongada do computador, equipamento que constitui o principal suporte deste tipo de atividade profissional. Conforme apresentado na Figura 12, a quase totalidade dos participantes (88,89%) declarou utilizá-lo há mais de 36 meses, revelando uma experiência de uso extensa e consolidada. Apenas uma minoria referiu períodos mais curtos de utilização, situando-se 24-36 meses (7,41%) ou inferiores, que surgem com um número reduzido.

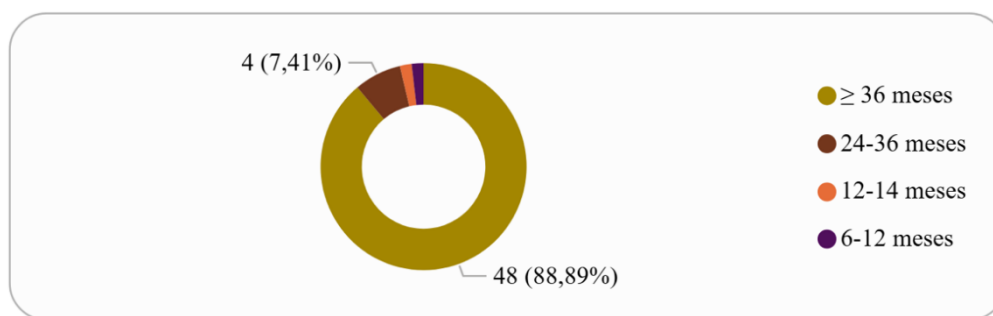


**Figura 12:** Anos de utilização do computador nos trabalhadores administrativos

A Figura 13 retrata a distribuição do tempo médio diário na posição sentada. Constatou-se que a maioria dos trabalhadores administrativos permanece nesta postura entre 6 e 8 horas, com maior incidência nos homens dos 33 aos 41 anos, mas também com registos relevantes nas faixas etárias dos 42-50 e 59-66 anos, incluindo elementos do sexo feminino.

O segundo intervalo mais referido correspondeu às 4-6 horas, abrangendo respostas de ambos os secos e distribuídas por diferentes grupos etários, em especial nas faixas 42-50 e os 51-58 anos.

Desta forma, a posição sentada constitui a postura predominante dos colaboradores, destacando-se o intervalo de 6-8 horas como o mais representativo.

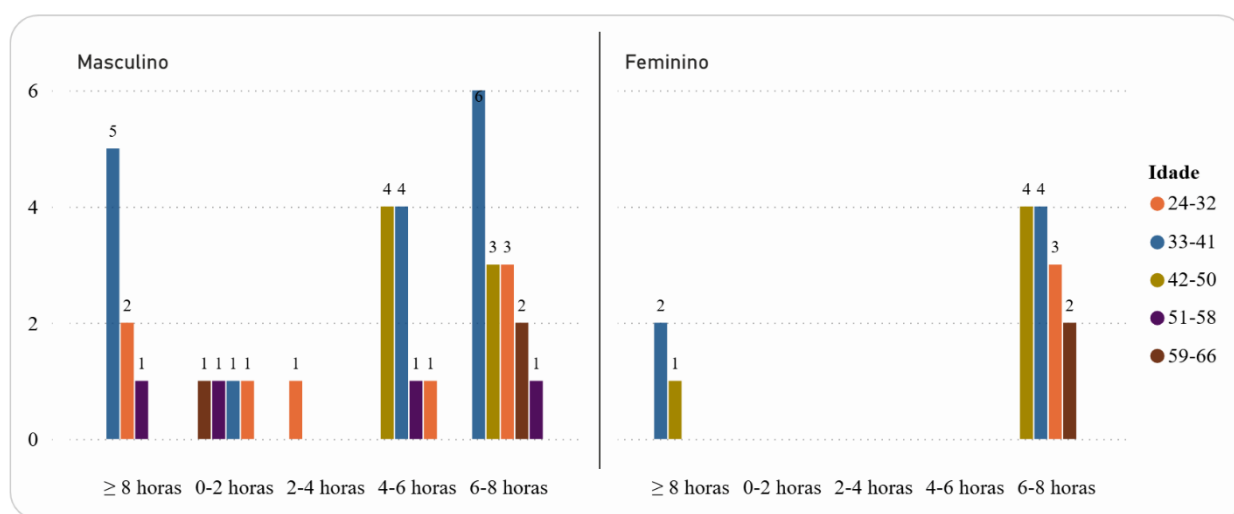


**Figura 13:** Duração média diária em posição sentada (administrativo)

A Figura 14 apresenta a prática de alongamentos ao longo da atividade laboral. Verifica-se que 70,37% dos trabalhadores administrativos referiram não realizar alongamentos durante o horário de trabalho, enquanto apenas 29,63% indicaram adotar esta prática.

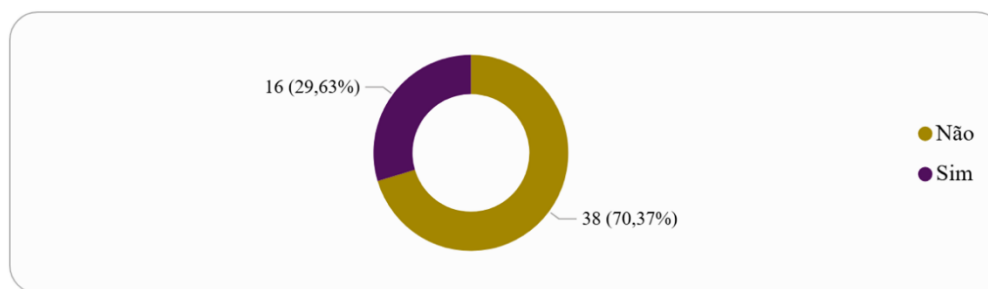


**Figura 14:** Frequência da prática de alongamentos dos trabalhadores administrativos

No âmbito da caracterização da sintomatologia músculo-esquelética foi colocada a questão “*Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (dor, desconforto ou dormência)?*” aos trabalhadores. Com base nas respostas obtidas, apresentam-se de seguida resultados relativos às regiões anatómicas selecionadas para análise, pescoço, região lombar, cotovelos e joelhos, de forma a evidenciar a prevalência de sintomas reportados ao longo do último ano.

A Figura 15 retrata os resultados relativos a sintomas no cotovelo reportados nos últimos 12 meses. No sexo masculino, constatou-se uma predominância de respostas negativas em todos os grupos etários, sobretudo entre os 33 e 41 anos. Ainda assim, foram assinalados alguns casos positivos, nomeadamente nos escalões 24-32 e 51-58 anos.

Entre as mulheres, os valores apresentaram-se mais equilibrados. Apesar da maioria ter indicado ausência de sintomas, registaram-se respostas afirmativas nas idades de 42-50 e 59-66 anos.

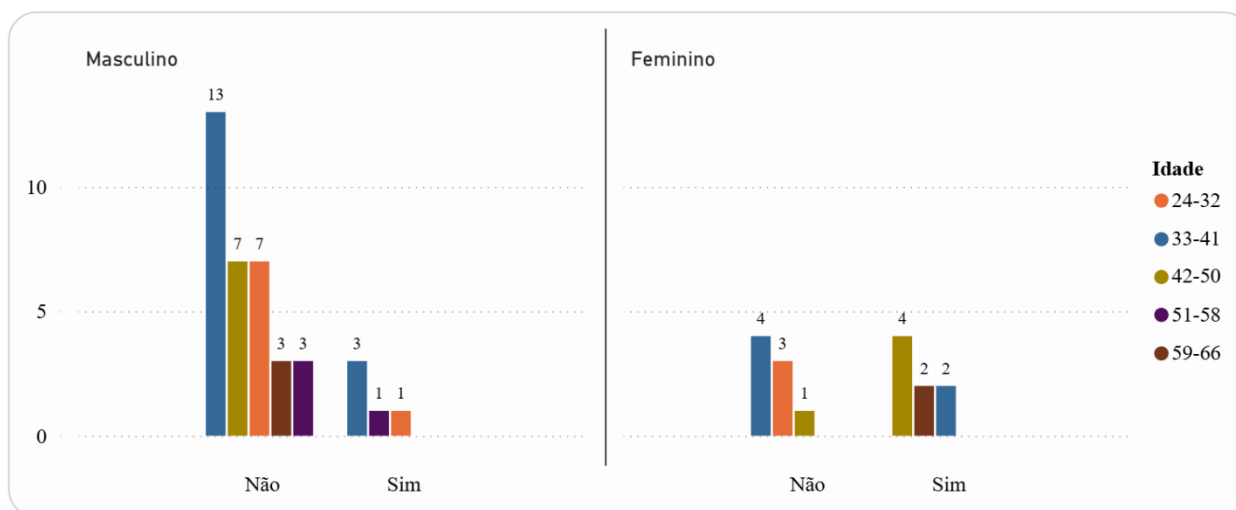


**Figura 15:** Ocorrência de sintomas no cotovelo, nos últimos 12 meses (administrativos)

No que se refere aos joelhos, a Figura 16 indica a distribuição das respostas obtidas no último ano. No sexo masculino, registou-se maior incidência de respostas negativas, destacando-se o grupo dos 33-41 anos, seguido pelos 24-32 e 42-50 anos. Contudo, surgiram igualmente respostas afirmativas em todos os escalões, com maior concentração entre os 33 e os 41 anos.

Nas mulheres, a distribuição revelou-se, novamente, mais equilibrada, com proporção significativa de respostas positivas, sobretudo entre os 33-41 e 42-50 anos.

Embora predomine a ausência de sintomas, uma fração considerável da amostra referiu problemas nos joelhos.

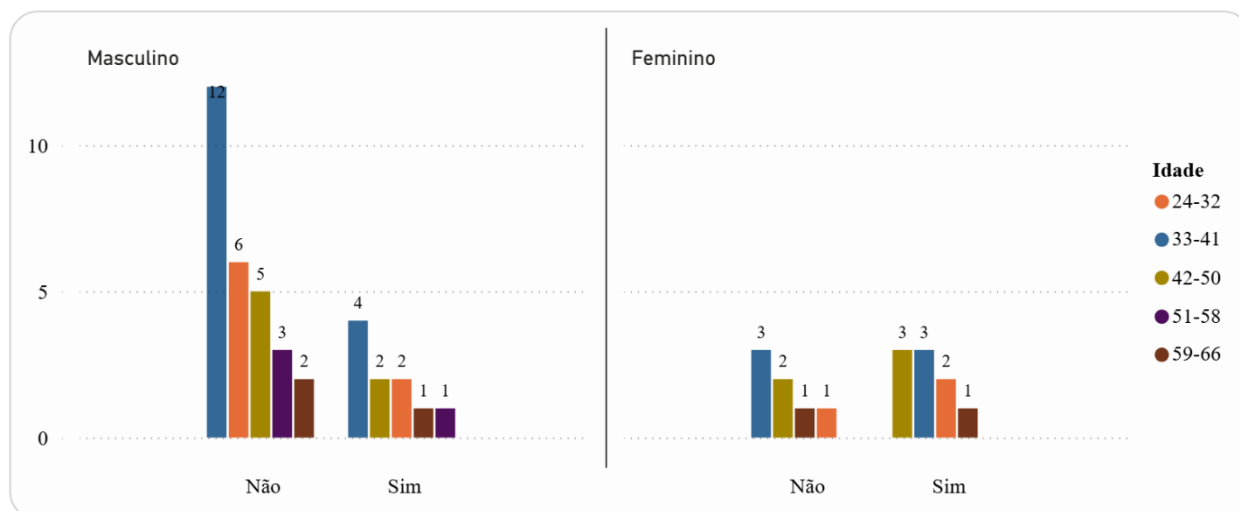


**Figura 16:** Ocorrência de sintomas nos joelhos, nos últimos 12 meses (administrativos)

Quanto ao pescoço, a Figura 17 demonstra que no sexo masculino, se verificou uma distribuição próxima entre respostas afirmativas e negativas. A ocorrência de sintomas foi mais acentuada nos escalões etários dos 33-41 e 24-32 anos, embora se tenham registado casos nos restantes intervalos de idade.

Entre as mulheres, prevaleceram as respostas positivas com proporção mais acentuada nas faixas de 33-41 e 42-50 anos. Apenas um caso isolado correspondeu à ausência de sintomas.

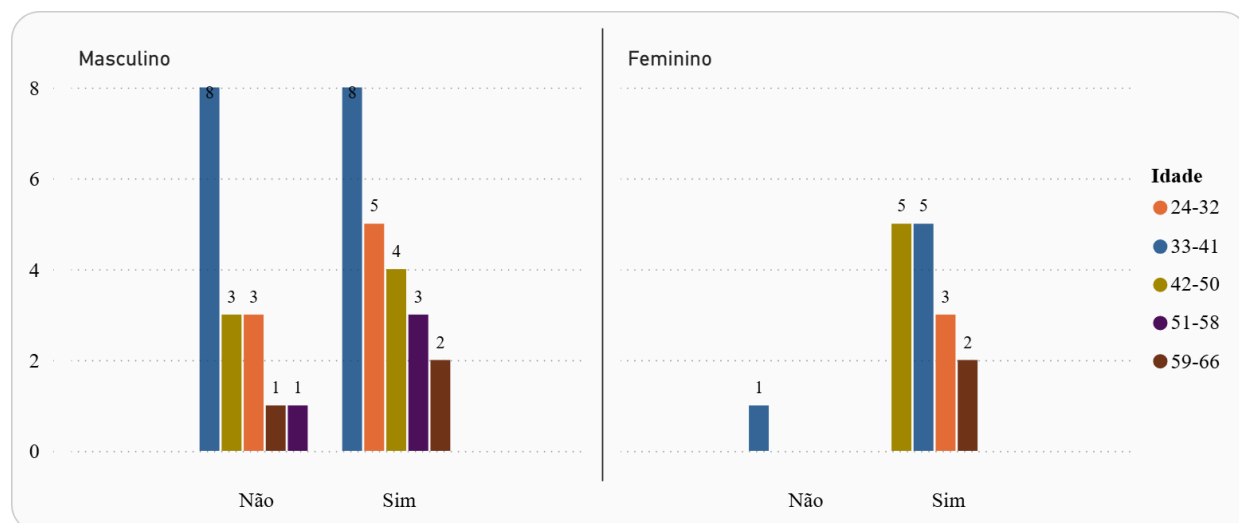


**Figura 17:** Ocorrência de sintomas no pescoço, nos últimos 12 meses (administrativos)

A Figura 18 representa a distribuição das respostas referentes à região lombar. Entre os homens, registou-se um número expressivo de respostas afirmativas sobretudo nas idades entre os 33 e 41 anos, embora tenham sido assinalados casos em todos os intervalos. No mesmo grupo etário, verificou-se igualmente uma percentagem significativa de respostas negativas, relevando diversidade nas perceções.

No sexo feminino, prevaleceram as respostas afirmativas, com maior representatividade nas faixas dos 33-41 e 42-50 anos. Apenas uma minoria indicou não ter experienciado sintomas nesta região.

Em termos globais, a região lombar constitui uma das áreas mais afetadas, registrando frequência elevada de sintomas em ambos os sexos e em diferentes idades.

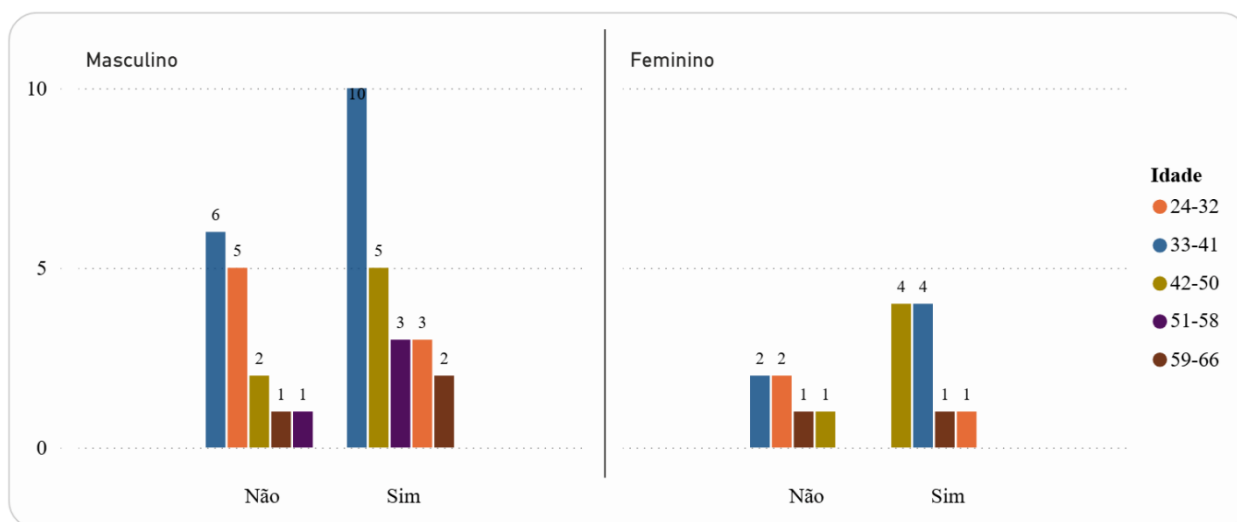


**Figura 18:** Ocorrência de sintomas na região lombar, nos últimos 12 meses (administrativos)

## 4.2 Descrição da amostra dos trabalhadores operacionais

A caracterização da população operacional tem início com a análise da distribuição por sexo e grupos de idade, de modo a enquadrar o perfil sociodemográfico deste conjunto de participantes.

Conforme ilustrado na Figura 19, a amostra é composta maioritariamente por trabalhadores do sexo masculino, distribuídos por todos os grupos de idade. O escalão dos 33-41 anos concentrou o maior número de participantes (n=18), seguido pelos intervalos 42-50 anos (n=11) e 59-66 anos (n=10). Registos adicionais foram observados nos grupos de 24-32 anos (n=7) e 51-58 anos (n=5). A presença feminina revelou-se residual, limitada a um único caso no grupo de 33-41 anos.

Considerando o conjunto dos resultados, constata-se uma forte predominância masculina na população operacional, transversal a todos os intervalos de idade, contrastando com a reduzida participação de mulheres.

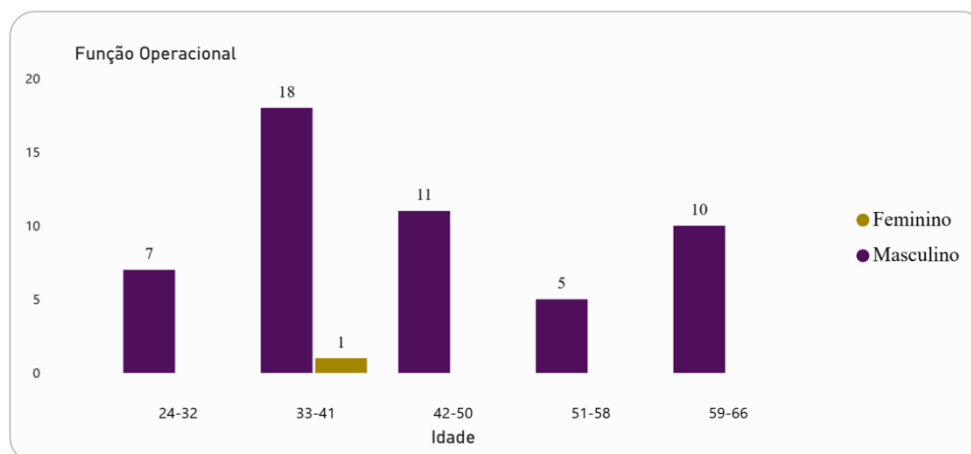


**Figura 19:** Caracterização da faixa etária dos trabalhadores operacionais, por sexo

A Figura 20 apresenta os valores do IMC da população operacional. Verifica-se que a maior parte dos participantes se encontra na categoria de peso normal (40,38%).

Segue-se o grupo com excesso de peso, que corresponde a 34,62% da amostra. Os casos de obesidade grau I representam 17,31%, enquanto a obesidade de grau II foi identificada em 7,69% dos trabalhadores.

No conjunto dos resultados, observa-se que mais de metade da população operacional apresenta excesso de peso ou obesidade, situação que constitui um fator de risco para a saúde músculo-esquelética.

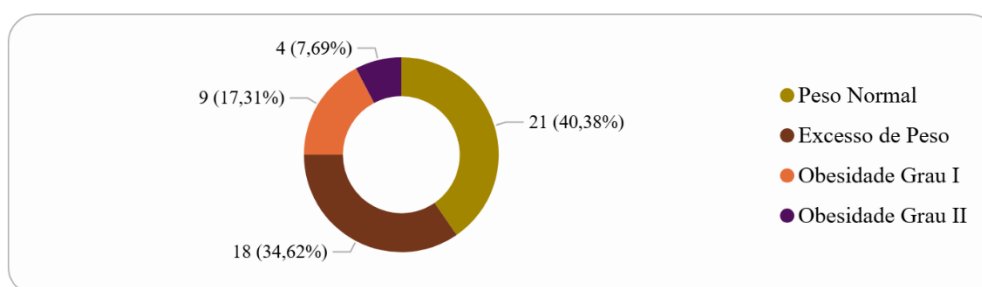


**Figura 20:** Valores do IMC na população operacional

No que respeita às habilitações literárias, observa-se na Figura 21 que a população operacional se distingue pelo predomínio do ensino secundário (12.º ano), sobretudo entre os homens, com maior incidência nos grupos etários dos 33 aos 41 anos ( $n=15$ ) e dos 42 aos 50 anos ( $n=9$ ). Registos adicionais encontram-se em todas as faixas etárias, incluindo os 24-32 anos ( $n=7$ ) e os 59-66 anos ( $n=6$ ).

As qualificações de nível superior revelaram expressão muito reduzida. No caso da licenciatura, apenas alguns trabalhadores foram identificados, distribuídos pelos grupos de 24-32 anos, 51-58 anos e 59-66 anos. Já o mestrado foi referido em dois casos no intervalo de 42-50 anos e num caso entre os 33 e 41 anos.

Um número residual de participantes declarou possuir apenas o ensino básico, localizado na faixa etária mais elevada (59-66 anos).

Assim, a amostra operacional evidencia uma concentração de colaboradores com escolaridade ao nível do ensino secundário, contrastando com a reduzida representatividade de graus académicos superiores.

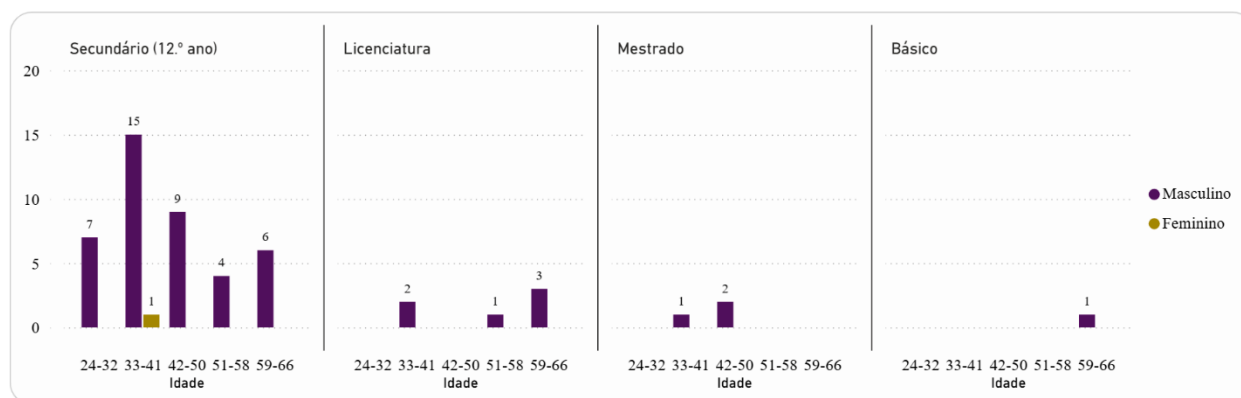


**Figura 21:** Caracterização académica dos trabalhadores operacionais, por sexo

Relativamente à prática de exercício físico, a Figura 22 mostra que as modalidades mais referidas foram o ciclismo e a caminhada, seguidas pela natação e pela frequência no ginásio. As atividades como corrida, o futebol e o futsal foram indicadas em menor número, revelando uma presença limitada na amostra.

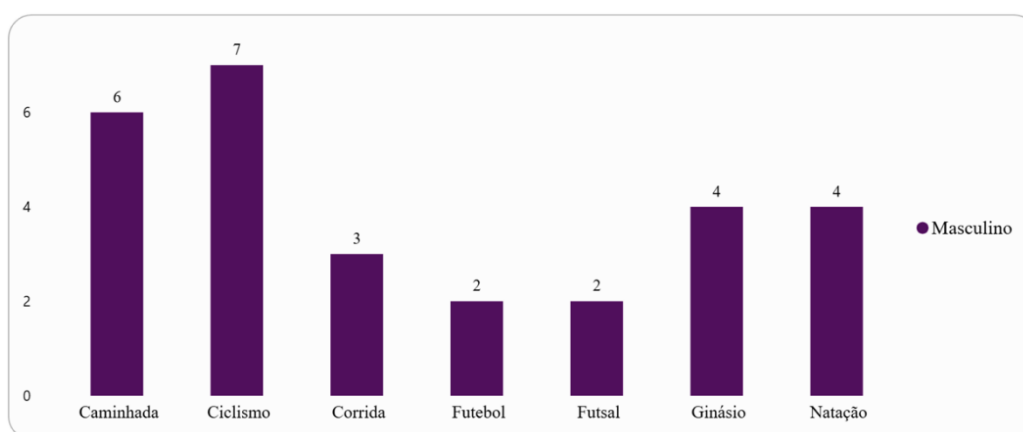


**Figura 22:** Atividades físicas reportadas pelos trabalhadores operacionais, por sexo

A Figura 23 sintetiza as respostas sobre o peso das cargas levantadas fora da atividade laboral. Nos homens, a maior concentração ocorreu no intervalo dos 5-10 kg, abrangendo várias idades. Também se observaram valores relevantes nas categorias 10-15 kg e 15-20 kg, enquanto as classes extremas ( $\leq 5$  kg e  $\geq 20$  kg) registaram apenas ocorrências pontuais.

No caso feminino, a participação foi praticamente inexistente, limitando-se a um único registo no escalão dos 10-15 kg.

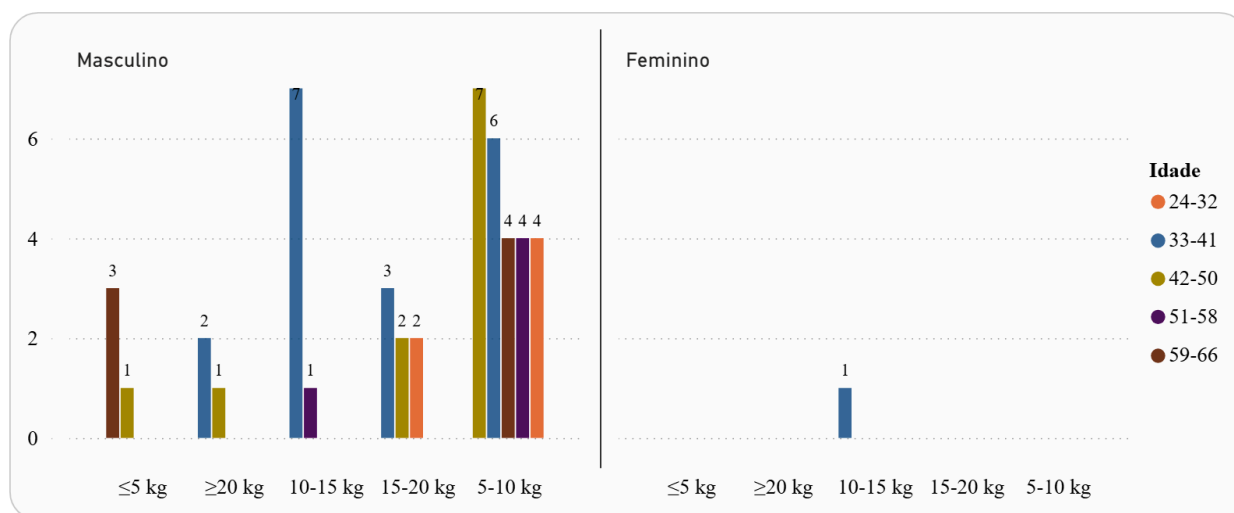


**Figura 23:** Cargas manuseadas fora da atividade profissional, por sexo e idade (operacionais)

Os resultados da Figura 24 permitem verificar que os trabalhadores operacionais passam, em grande parte, períodos inferiores a seis horas em posição sentada.

Entre os homens, destacou-se o intervalo das 0-2 horas, especialmente no grupo dos 33-41 anos, seguido pela categoria das 2-4 horas, com maior expressão nos escalões dos 42-40 e 59-66 anos. A classe das 4-6 horas também reuniu respostas relevantes, enquanto a permanência entre 6-8 horas foi pouco referida.

A participação feminina revelou-se quase inexistente, com um único caso registado (2-4 horas).

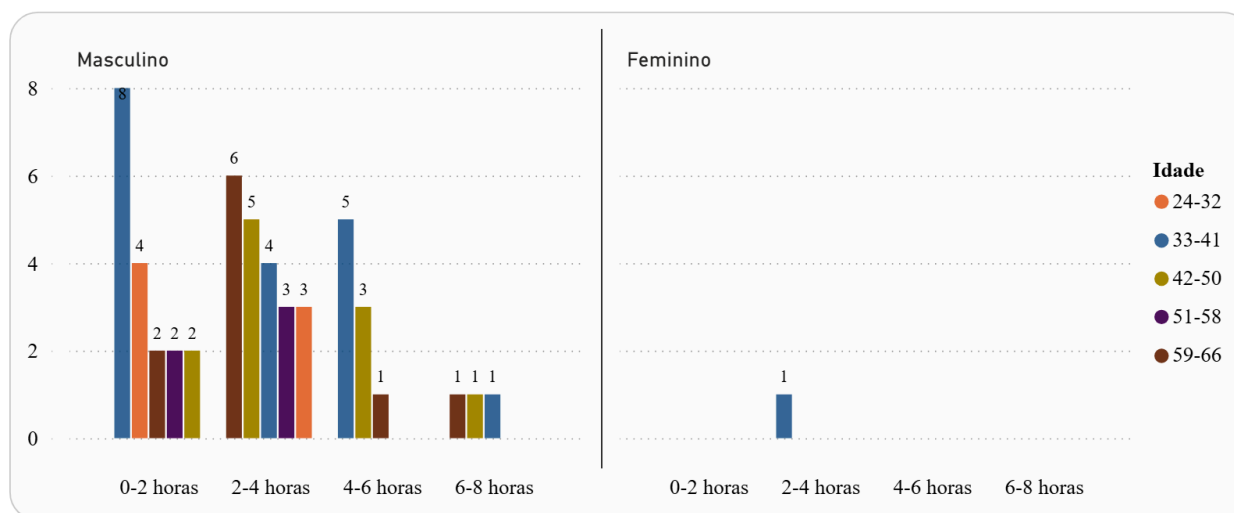


**Figura 24:** Duração média diária em posição sentada (operacionais)

A Figura 25 apresenta a distribuição dos riscos ergonómicos identificados pelos trabalhadores operacionais do sexo masculino, segundo os diferentes grupos etários. A adoção de posturas incorretas foi frequentemente indicada, com maior representatividade entre os 33-41 e os 42-50 anos, mas também com ocorrências nos intervalos dos 51-58 e 59-66 anos. Esta dispersão sugere que o problema é transversal, afetando profissionais em distintas fases da vida ativa.

A movimentação manual de cargas surgiu igualmente como um risco de destaque, sobretudo entre os trabalhadores dos 33-41 e 42-50 anos. Este resultado demonstra que a exigência física associada ao desempenho operacional tende a recair com maior intensidade sobre os indivíduos em fases intermédias da carreira, período marcado por elevado ritmo de atividade.

No que respeita aos movimentos repetitivos, observou-se uma distribuição mais fragmentada, com respostas dispersas entre os 24-32, 33-41 e 51-58 anos. Este padrão evidencia que a percepção deste risco não se concentra num grupo específico, refletindo antes a diversidade das tarefas atribuídas em diferentes etapas da vida profissional.

A categoria “outros” reuniu respostas essencialmente entre os 33-41, 51-58 e 59-66 anos, indicando a existência de fatores adicionais de risco não contemplados nas opções principais. Esta tendência mostra que, para além dos riscos mais comuns, há elementos específicos que influenciam a experiência laboral, sobretudo em trabalhadores mais experientes.

No grupo dos colaboradores operacionais, a análise da sintomatologia músculo-esquelética teve igualmente por base a questão sobre a ocorrência de dor, desconforto ou dormência nos últimos 12 meses. Os resultados foram organizados segundo as principais regiões anatómicas consideradas relevantes para este estudo.

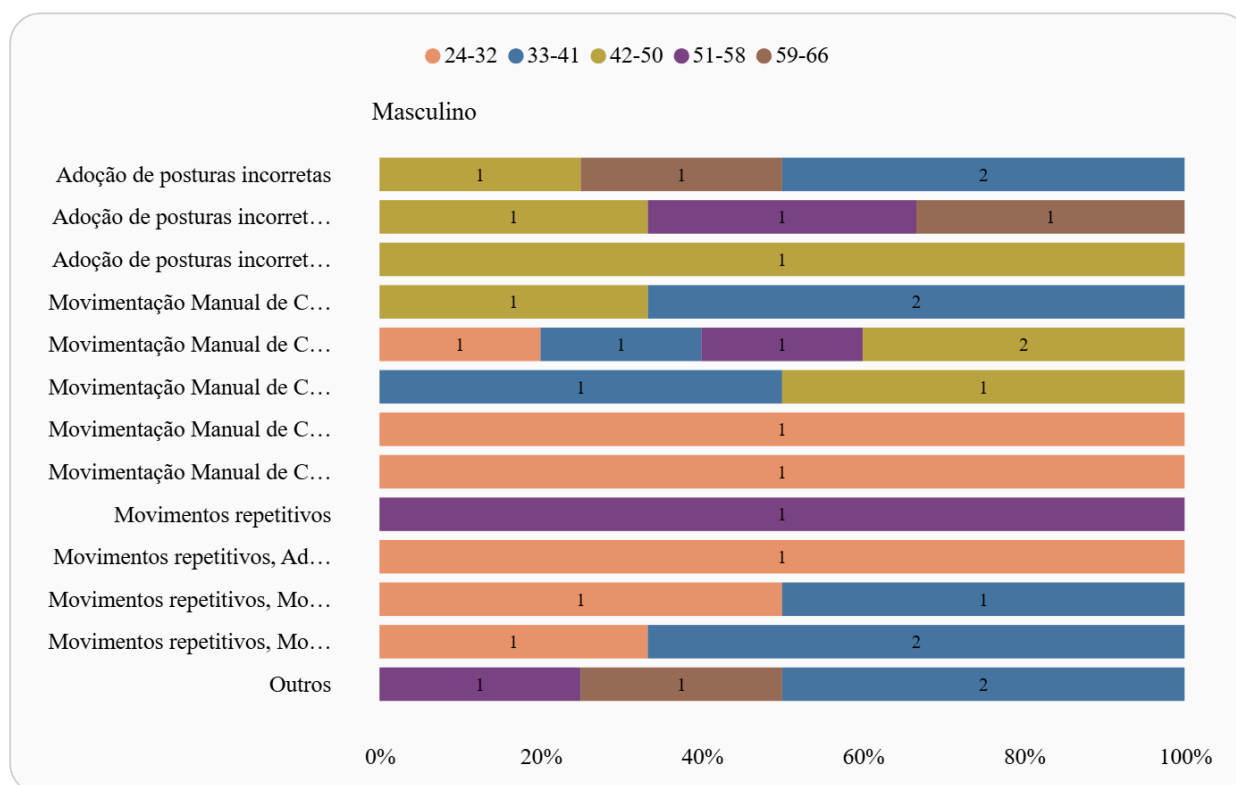


**Figura 25:** Riscos ergonômicos reportados pelos trabalhadores operacionais

No grupo dos colaboradores operacionais, a análise da sintomatologia músculo-esquelética baseou-se igualmente na questão relativa à ocorrência de dor, desconforto ou dormência nos últimos 12 meses. Tal como estabelecido no ponto 3.1. do presente capítulo, apresentam-se de seguida os resultados obtidos, de forma a caracterizar a prevalência de sintomas reportados ao longo do período anual neste público-alvo.

No que concerne à região do cotovelo, os resultados obtidos na Figura 26 evidenciam uma predominância clara de respostas negativas entre os trabalhadores operacionais. A maioria dos homens indicou não ter experienciado dor ou desconforto nesta articulação, com destaque para o grupo etário dos 33-41 anos, que concentrou o maior número de respostas nesta categoria. Padrão semelhante verificou-se nos escalões dos 42-50 e dos 59-66 anos, que registaram uma proporção expressiva de participantes sem queixas.

Apesar desta tendência, assinalaram-se igualmente alguns casos positivos distribuídos por diferentes idades, com maior incidência no intervalo dos 42 aos 50 anos. Estes valores, ainda que menos numerosos, demonstra que a região do cotovelo não está totalmente isenta de impacto, mesmo num contexto profissional caracterizado pela variabilidade postural e pela mobilidade frequente.

No sexo feminino, a presença foi residual, tendo sido registada apenas uma trabalhadora, que não reportou sintomas.

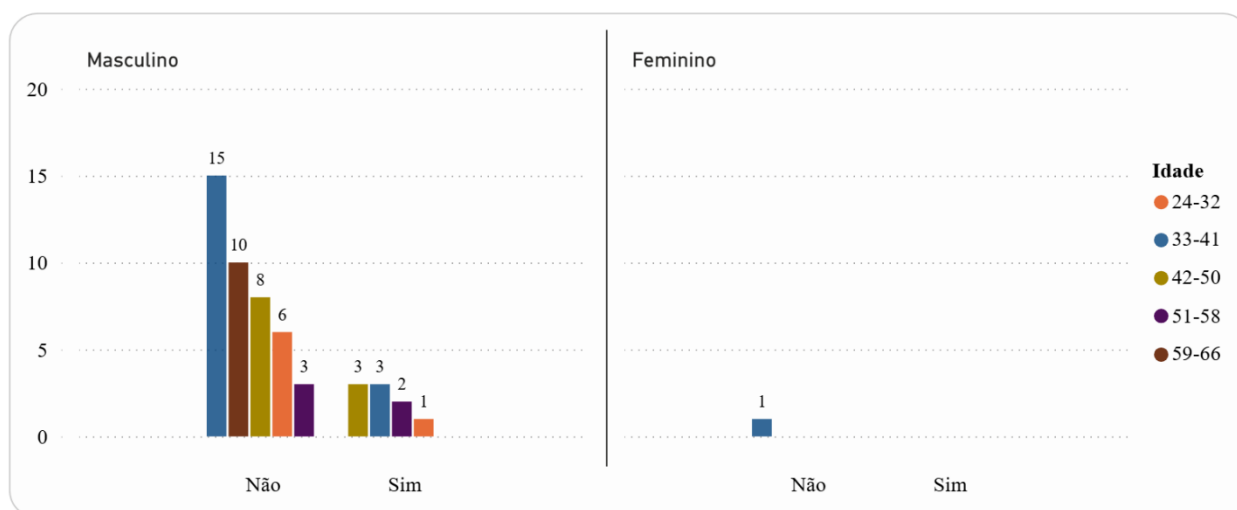


**Figura 26:** Ocorrência de sintomas no cotovelo, nos últimos 12 meses (operacional).

A distribuição das respostas relativas aos joelhos, representada na Figura 27, mostra que a maioria dos trabalhadores operacionais não referiu sintomas nesta articulação. O grupo masculino destacou-se pela predominância de respostas negativas, sobretudo entre os participantes dos 33-41 anos, seguido dos intervalos dos 42-50 e 59-66 anos, onde também se registaram valores expressivos de ausência de queixas.

Ainda assim, verificaram-se respostas afirmativas em vários grupos etários, revelando que os joelhos constituem uma região suscetível a desconforto. Estes casos positivos foram menos numerosos, mas distribuíram-se de forma transversal pela amostra, abrangendo desde os participantes mais jovens até aos de idade mais avançada.

No caso das mulheres, constatou-se apenas um registo, pertencente ao grupo etário dos 33-41 anos, no qual forma reportadas manifestações de desconforto.

De forma global, a Figura 27 evidencia que, embora a maioria dos trabalhadores operacionais não reporte problemas nos joelhos, esta articulação não está isenta de queixas, o que sugere a sua relevância no âmbito das exigências físicas associadas às atividades no terreno.

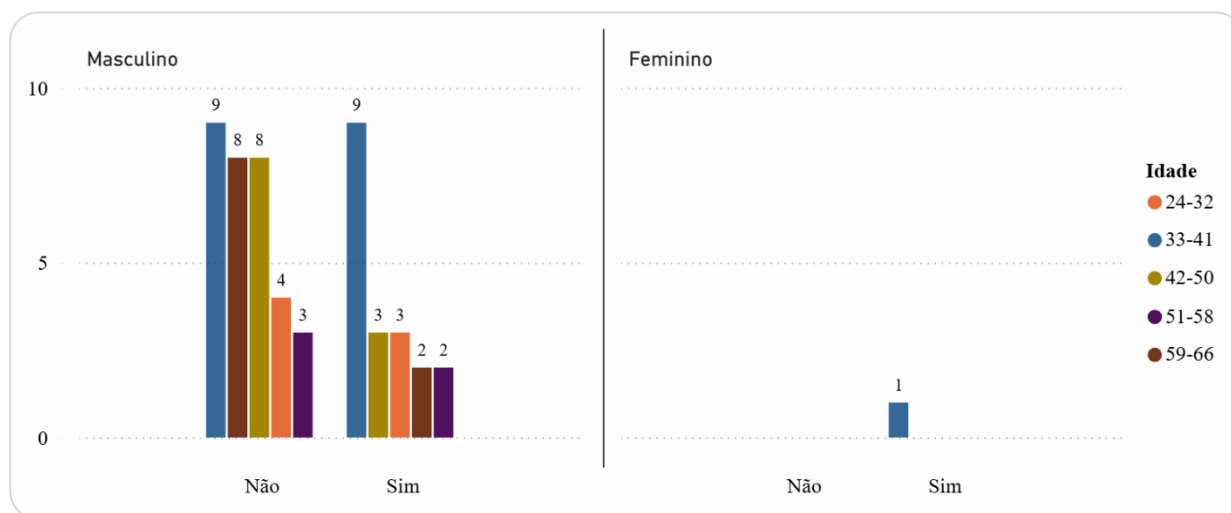


**Figura 27:** Ocorrência de sintomas nos joelhos, nos últimos 12 meses (operacional).

A avaliação dos sintomas reportados no pescoço, apresentada na Figura 28, revela que os resultados obtidos na população operacional evidenciam uma repartição semelhante entre a ausência e a presença de sintomas reportados. No sexo masculino, observaram-se proporções equilibradas de participantes que não referiram queixas nesta área e daquele que indicaram a sua ocorrência. Esta tendência manifestou-se em praticamente todos os grupos etários, com maior expressão nos intervalos 33-41 e 42-50 anos.

Nas idades mais avançadas, designadamente 51-58 e 59-66 anos, também surgiram registos de sintomas, ainda que menos frequentes, confirmando que o desconforto cervical se distribui ao longo do percurso da atividade profissional.

Conforme representado na Figura 28, a amostra feminina, pertencente ao grupo etário dos 33-41 anos, indicou ter condicionantes físicas no pescoço.

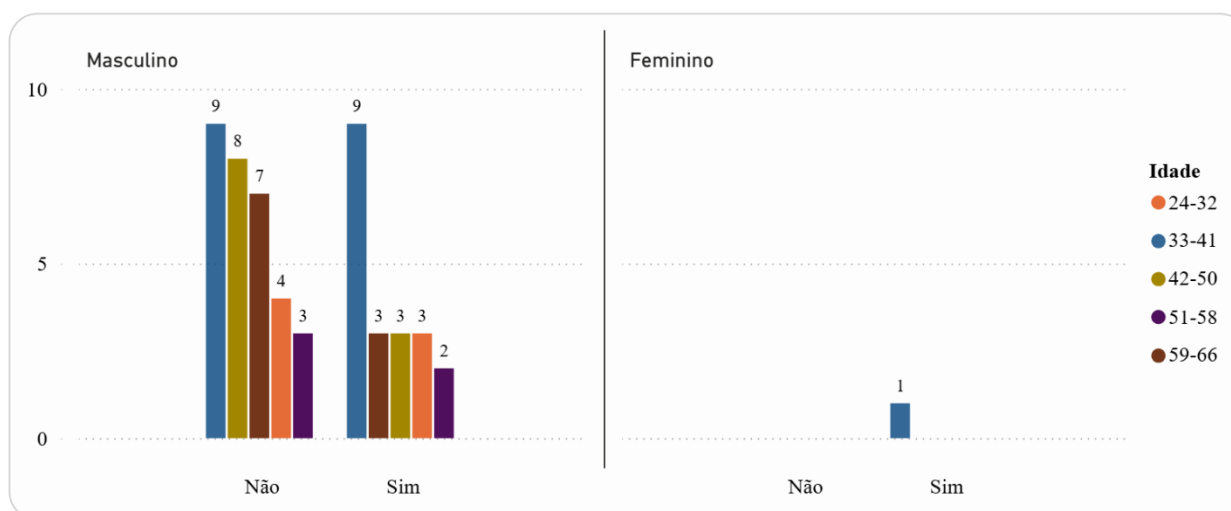


**Figura 28:** Ocorrência de sintomas no pescoço, nos últimos 12 meses (operacional).

A análise dos resultados referentes à região lombar demonstra que, entre os trabalhadores operacionais, a proporção de respostas afirmativas foi muito semelhante à de respostas negativas. No sexo masculino, este equilíbrio revelou-se particularmente evidente, já que praticamente todos os grupos etários registaram tanto

indivíduos que reportaram dor ou desconforto lombar como aqueles que não assinalaram sintomas. Destacam-se os intervalos etários dos 33-41 e dos 42-50 anos, que concentram o maior número de ocorrências em ambas as categorias de respostas.

Nos grupos mais jovens e nos de idade mais avançada surgem registos de queixas, embora com menor expressão, o que sugere que a sintomatologia lombar não se restringe a um período específico da vida laboral, mas distribui-se ao longo das diferentes fases da carreira profissional.

Relativamente ao sexo feminino, constatou-se apenas um caso, correspondente a um participante que declarou sentir sintomas nesta região, não tendo sido registadas respostas negativas.

Os dados da Figura 29 apontam para uma elevada suscetibilidade da região lombar nesta população, indicando que este segmento anatómico constitui um ponto crítico de vulnerabilidade associado às exigências físicas das tarefas operacionais.

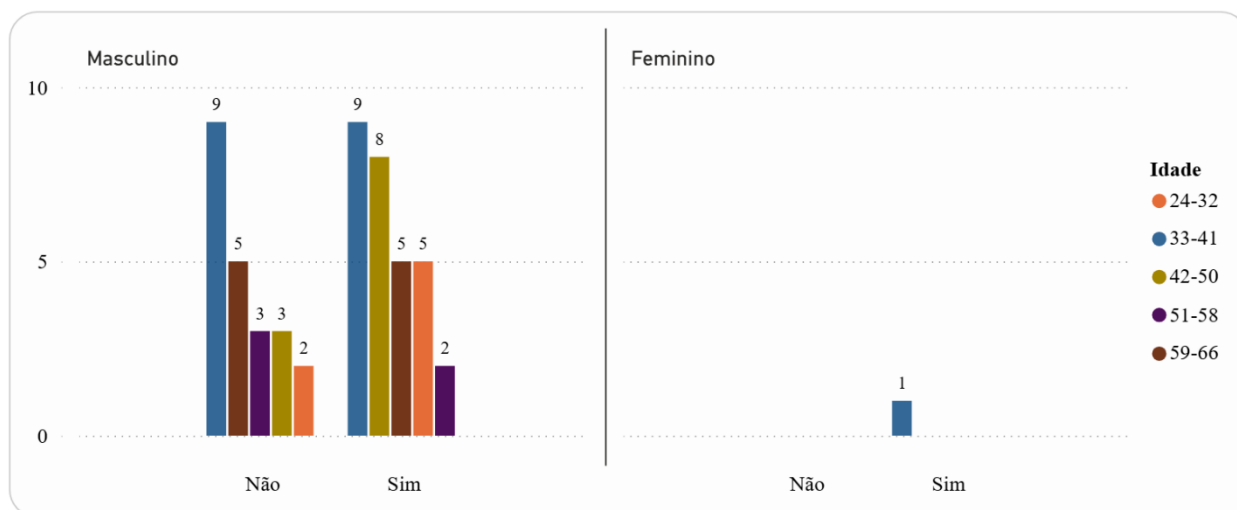


**Figura 29:** Ocorrência de sintomas na região lombar, nos últimos 12 meses (operacional).

A análise global dos resultados relativos à população operacional evidencia uma prevalência significativa de desconforto musculoesquelético sobretudo nas regiões lombar e cervical, confirmando a relevância destas áreas como pontos críticos de risco ergonómico no contexto identificado.

### 4.3 Análise dos fatores intrínsecos associados a sintomas músculo-esqueléticos

Nesta secção apresenta-se os resultados da análise estatística efetuada no *software* SPSS, considerando em conjunto a totalidade da amostra, composta por trabalhadores com funções administrativas e operacionais. Esta opção metodológica permite uma leitura global e integrada da prevalência de sintomas músculo-esqueléticos, bem como da sua relação com determinados fatores de riscos individuais e ocupacionais.

A análise centra-se em quatro regiões anatómicas seleccionadas pela sua relevância clínica e frequência de queixas: pescoço, cotovelo, região lombar e joelhos. Para cada uma destas áreas, são descritas as associações encontradas entre a ocorrência de dor, desconforto ou dormência nos últimos 12 meses e variáveis

como o peso corporal, a prática de atividade física, o levantamento de cargas fora do contexto laboral e a existência de lesões ou doenças musculoesqueléticas prévias.

Os resultados foram expressos através de valores  $p$ , OR e respectivos intervalos de confiança a 95% (IC95%).

Na análise da região do pescoço, verificou-se que 56,2% da amostra reportou sintomas de dor, desconforto ou dormência nos últimos 12 meses, enquanto 43,8% não referiu queixas, como se pode observar na Tabela 3.

Na análise das frequências, como apresentado na Tabela 3, verificou-se que 46,9% dos participantes que não praticam atividade física reportaram sintomas cervicais, enquanto entre o que praticam essa proporção foi mais elevada, 60,3%. Apesar da diferença, não se verificou associação estatisticamente significativa.

Os resultados demonstram que o pescoço é uma região com elevada prevalência de sintomas, embora as variáveis estudadas não tenham evidenciado influência significativa na sua ocorrência.

**Tabela 3:** Relação entre condição músculo-esquelética prévia e pescoço

| Atividade física | Sem sintomas |       | Com sintomas |       | Total (n) | Total (% da amostra) |
|------------------|--------------|-------|--------------|-------|-----------|----------------------|
|                  | (n)          | (%)   | (n)          | (%)   |           |                      |
| Não              | 17           | 53,1% | 15           | 46,9% | 32        | 100%                 |
| Sim              | 29           | 39,7% | 44           | 60,3% | 73        | 100%                 |
| Total            | 46           | 43,8% | 59           | 56,2% | 105       | 100%                 |

Conforme representado na Tabela 4, não evidenciou associações estatisticamente significativas entre os fatores avaliados e a presença de sintomas cervicais. Ainda assim, observou-se que:

- O peso corporal apresentou um valor próximo da significância ( $p=0,065$ ), sugerindo tendência para maior probabilidade de sintomas em indivíduos com maior peso.
- A prática de atividade física apresentou um  $OR=0,598$ , apontando para uma possível diminuição do risco entre os participantes, embora sem significância ( $p=0,248$ ).
- O levantamento de cargas fora da atividade laboral ( $p=0,904$ ) e a existência de lesão/doença músculo-esquelética prévia ( $p=0,699$ ) não demonstraram impacto relevante.

**Tabela 4:** Relação de variáveis intrínsecas com sintomas na região do pescoço

| Variável independente                                                                                  | $p$ -value | OR    | IC95% Inferior | IC95% Superior |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|----------------|----------------|
| Peso (kg)                                                                                              | 0,065      | 0,976 | 0,951          | 1,002          |
| Atividade física                                                                                       | 0,248      | 0,598 | 0,250          | 1,430          |
| Levanta algum tipo de carga (compras, filhos, pesos, entre outros) fora da sua atividade profissional? | 0,904      | 0,906 | 0,181          | 4,543          |
| Tem alguma doença/lesão músculo-esquelética preexistente (ex: escoliose)?                              | 0,699      | 1,221 | 0,444          | 3,353          |

De acordo com a Tabela 5, 20% da amostra reportou sintomas nos cotovelos nos últimos 12 meses, enquanto 80% não apresentou queixas.

A regressão logística, como apresentado na Tabela 5, revelou que a variável mais relevante foi a presença de doença ou lesão músculo-esquelética pré-existente, que apresentou associação estatisticamente significativa ( $p=0,003$ ). O OR de 0,179 (IC95%: 0,059-0,548) indica que os indivíduos com historial clínico

apresentaram uma probabilidade distinta de apresentar sintomas nesta região. As restantes variáveis não mostraram associações estatística significativa:

- O peso corporal ( $p=0,660$ ) não demonstrou impacto relevante.
- A prática de atividade física apresentou um OR de 2,054, sugerindo tendência para maior risco em quem pratica exercício, mas sem significância estatística ( $p=0,205$ );
- O levantamento de cargas fora do contexto laboral ( $p=0,947$ ) também não demonstrou influência relevante.

**Tabela 5:** Relação de variáveis intrínsecas com sintomas nos cotovelos

| Variável independente                                                                                  | <i>p-value</i> | OR    | IC95% Inferior | IC95% Superior |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|----------------|
| Peso (kg)                                                                                              | 0,660          | 0,992 | 0,958          | 1,027          |
| Atividade física                                                                                       | 0,205          | 2,054 | 0,675          | 6,245          |
| Levanta algum tipo de carga (compras, filhos, pesos, entre outros) fora da sua atividade profissional? | 0,947          | 0,925 | 0,092          | 9,299          |
| Tem alguma doença/lesão músculo-esquelética preexistente (ex: escoliose)?                              | 0,003          | 0,179 | 0,059          | 0,548          |

Na análise da frequência da Tabela 6, verificou-se que 25% dos participantes não praticam atividade física reportaram sintomas nos cotovelos, comparativamente a 17,8% dos que praticam. Apesar da diferença entre os grupos, a associação não se confirmou estatisticamente.

Os resultados sugerem que a presença de lesão ou doença músculo-esquelética pré-existente é o principal fator associado aos sintomas nos cotovelos, enquanto os restantes fatores analisados não apresentaram efeito significativo.

**Tabela 6:** Relação entre condição músculo-esquelética prévia e cotovelos

| Atividade física | Sem sintomas |       | Com sintomas |       | Total (n) | Total (% da amostra) |
|------------------|--------------|-------|--------------|-------|-----------|----------------------|
|                  | (n)          | (%)   | (n)          | (%)   |           |                      |
| Não              | 24           | 75%   | 8            | 25%   | 32        | 100%                 |
| Sim              | 60           | 82,2% | 13           | 17,8% | 73        | 100%                 |
| Total            | 84           | 80%   | 21           | 20%   | 105       | 100%                 |

A região lombar revelou-se uma das áreas mais afetadas na amostra, com 60% dos participantes a referirem sintomas nos últimos 12 meses, em contraste com 40% que não reportaram desconfortos, como apresentado na Tabela 7.

Na análise cruzada, observado na Tabela 7, 62,5% dos indivíduos que não praticam atividade física referiram sintomas lombares, comparados com 58,9% dos que praticam. Esta diferença é pouco marcada, não permitindo estabelecer uma relação clara entre o exercício físico e a lombalgia.

Em termos globais, a lombalgia assume-se como a queixa mais prevalente entre os participantes, transversal a diferentes perfis individuais e comportamentais, o que reforça o peso desta região como uma das mais vulneráveis no contexto laboral.

**Tabela 7:** Relação entre condição músculo-esquelética prévia e região lombar

| Atividade física | Sem sintomas |       | Com sintomas |       | Total (n) | Total (% da amostra) |
|------------------|--------------|-------|--------------|-------|-----------|----------------------|
|                  | (n)          | (%)   | (n)          | (%)   |           |                      |
| Não              | 12           | 37,5% | 20           | 62,5% | 32        | 100%                 |
| Sim              | 30           | 41,1% | 43           | 58,9% | 73        | 100%                 |
| Total            | 42           | 40%   | 63           | 60%   | 105       | 100%                 |

A Tabela 8 representa a regressão logística, onde se observa que não houve associações estatisticamente relevantes entre os fatores avaliados e a presença de sintomas lombares. Contudo, observaram-se algumas tendências:

- O peso corporal apresentou um OR de 1,020 ( $p=0,133$ ), sugerindo que o aumento do peso pode estar relacionado com maior probabilidade de queixas lombares;
- A prática de atividade física registou um OR=1,074 ( $p=0,876$ ), não existindo influência expressiva;
- O levantamento de cargas fora do contexto laboral (OR=0,472;  $p=0,363$ ) e a presença de lesão/doença músculo-esquelética pré-existente (OR=0,552;  $p=0,276$ ) não mostraram efeito consistente.

**Tabela 8:** Relação de variáveis intrínsecas com sintomas na região lombar

| Variável independente                                                                                  | <i>p-value</i> | OR    | IC95% Inferior | IC95% Superior |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|----------------|
| Peso (kg)                                                                                              | 0,133          | 1,020 | 0,994          | 1,047          |
| Atividade física                                                                                       | 0,876          | 1,074 | 0,440          | 2,622          |
| Levanta algum tipo de carga (compras, filhos, pesos, entre outros) fora da sua atividade profissional? | 0,363          | 0,472 | 0,094          | 2,376          |
| Tem alguma doença/lesão músculo-esquelética preexistente (ex: escoliose)?                              | 0,276          | 0,552 | 0,189          | 1,608          |

Na região dos joelhos, 36,3% dos participantes relataram sintomas nos últimos 12 meses, enquanto a maioria, 63,8%, não referiu queixas, como apresentado na Tabela 9.

A análise das frequências, apresentada na Tabela 9, mostra que 34,4% dos que não praticam exercício reportam sintomas nos joelhos, contra 37% dos que praticam. As diferenças entre os grupos são pouco expressivas e não sugerem um efeito consistente da prática de atividade física sobre a sintomatologia nesta região.

No conjunto, os resultados apontam para uma prevalência intermédia de queixas nos joelhos, inferior à observada na região lombar, mas ainda relevante do ponto de vista clínico. O peso corporal surge como a variável mais próxima de exercer influência, ainda que sem evidência estatística sólida, indicando que esta articulação poderá ser particularmente sensível à sobrecarga mecânica.

**Tabela 9:** Relação entre condição músculo-esquelética prévia e região dos joelhos

| Atividade física | Sem sintomas |       | Com sintomas |       | Total (n) | Total (% da amostra) |
|------------------|--------------|-------|--------------|-------|-----------|----------------------|
|                  | (n)          | (%)   | (n)          | (%)   |           |                      |
| Não              | 21           | 65,6% | 11           | 34,4% | 32        | 100%                 |
| Sim              | 46           | 63%   | 27           | 37%   | 73        | 100%                 |
| Total            | 67           | 63,8% | 38           | 36,2% | 105       | 100%                 |

Os resultados da regressão logística, observados na Tabela 10, não apontaram para efeitos consistentes das variáveis estudadas sobre a probabilidade de desenvolver sintomas nesta articulação. Destacam-se, ainda assim, alguns padrões:

- O peso corporal apresentou um OR de 1,027 ( $p=0,057$ ), sugerindo que valores mais elevados podem aumentar ligeiramente o risco de problemas nos joelhos, ainda que sem confirmação estatística robusta;
- A atividade física registou OR=0,726 ( $p=0,489$ ), sinalizando uma possível tendência protetor entre os participantes, mas sem força estatística para suportar essa relação;

- O levantamento de cargas fora do trabalho revelou valores instáveis ( $p=0,999$ ), não permitindo estabelecer conclusões;
- A presença de doença ou lesões musculoesqueléticas pré-existente não mostrou associação clara ( $OR=0,605$ ;  $p=0,343$ ).

**Tabela 10: Relação de variáveis intrínsecas com sintomas na região dos joelhos**

| Variável independente                                                                                  | <i>p-value</i> | OR    | IC95% Inferior | IC95% Superior |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|----------------|
| Peso (kg)                                                                                              | 0,057          | 1,027 | 0,999          | 1,055          |
| Atividade física                                                                                       | 0,489          | 0,726 | 0,293          | 1,798          |
| Levanta algum tipo de carga (compras, filhos, pesos, entre outros) fora da sua atividade profissional? | 0,999          | 0,000 | 0,000          | .              |
| Tem alguma doença/lesão músculo-esquelética pré-existente (ex.: escoliose)?                            | 0,343          | 0,605 | 0,214          | 1,708          |

## 5 Discussão

A análise dos resultados obtidos neste estudo permitiu compreender de forma aprofundada as manifestações musculoesqueléticas em trabalhadores administrativos e operacionais de uma empresa do setor energético, tendo como base o QNM e um Questionário Complementar previamente desenvolvido e aplicável em diferentes contextos laborais.

Os dados revelaram uma elevada ocorrência de queixas musculoesqueléticas em ambos os grupos, ainda que com características distintas, o que confirma a pertinência de analisar separadamente funções administrativas e operacionais, uma vez que as exigências laborais que lhes estão associadas se refletem em padrões de sintomatologia diferenciados.

Nos trabalhadores administrativos, as regiões mais afetadas foram a lombar e o pescoço. Este resultado encontra explicação no carácter sedentário do trabalho, marcado por longos períodos em posição sentada, pelo uso intensivo de computador e pela adoção de posturas estáticas prolongadas. Além disso, situações semelhantes foram reportadas por Ibrahim e Gaafar (2024), que verificaram que 74,7% dos administrativos universitários no Egito apresentavam sintomas sobretudo na coluna lombar e cervical, e por Natali e Barbalho-Moulim (2021), que identificaram queixas persistentes entre profissionais que permaneciam grande parte do tempo em frente ao computador. Assim, esta constatação reforça a relação direta entre o trabalho sedentário, a falta de pausas regulares e o aparecimento de desconforto musculoesquelético.

No grupo operacional, verificou-se que as queixas se concentraram igualmente na região lombar, mas com destaque adicional para os joelhos. Este padrão reflete as exigências físicas associadas ao trabalho de “terreno”, que implica a manipulação manual de cargas, movimentos de flexão e rotação do tronco e períodos prolongados em agachamento ou postura ajoelhada.

Por outro lado, investigações elaboradas em diferentes países confirmam esta realidade. Lee et al. (2023) observaram em trabalhadores do setor da construção, na China, uma taxa elevada de sintomas na lombar, nos ombros e nos joelhos, resultados semelhantes aos encontrados por Kulkarni e Devalkar (2019) na Índia. De igual modo, Zengin e Asal (2020) destacaram a sobrecarga nos membros inferiores como fator determinante para a ocorrência de dor e limitação funcional em tarefas de construção. Assim, embora a região lombar surja como um ponto crítico comum, a origem do problema difere: no trabalho administrativo deve-se sobretudo à carga estática, enquanto nas atividades operacionais resulta de movimentos repetitivos e de cargas físicas intensas.

Esta dualidade é particularmente relevante, pois demonstra que a lombalgia, apesar de ser a manifestação clínica mais reportada em ambos os grupos, apresenta etiologias distintas, exigindo, portanto, abordagens preventivas diferenciadas. A nível internacional, diversos autores têm reforçado que a lombalgia é uma das principais causas de incapacidade laboral e de absentismo (Hoy et al., 2021), mas o presente estudo acrescenta valor ao evidenciar que os mecanismos de risco variam consoante a natureza da atividade, mesmo no interior da mesma organização. Este contributo permite às empresas delinear medidas de intervenção mais direcionadas, adaptando estratégias de ergonomia física para os operacionais e ergonomia organizacional para os administrativos.

Para além da identificação das regiões mais afetadas, o Questionário Complementar possibilitou aprofundar a análise dos fatores de risco reportados pelos trabalhadores. No grupo dos administrativos, salientaram-se

a ausência de pausas regulares, o mobiliário inadequado e a iluminação deficiente, aspetos que comprometem a postura e aumentam a fadiga muscular.

Neste sentido, os resultados obtidos estão em concordância com os de Govaerts et al. (2021), que destacaram a influência negativa de condições de trabalho inadequadas na saúde músculo-esquelética de profissionais de escritório. Assim, a semelhança entre os dados confirma que os riscos ergonómicos em funções administrativas apresentam características comuns em diferentes contextos.

No que diz respeito ao grupo operacional, os fatores mais referidos foram o levantamento manual de cargas pesadas, a repetibilidade das tarefas e a ausência de equipamentos de apoio. Tais aspetos foram identificados por Akhtar et al. (2025) e Belay et al. (2024) como riscos ergonómicos de grande impacto em trabalhadores de construção civil. A concordância entre os resultados deste estudo e a literatura demonstra a consistência das conclusões, reforçando que os distúrbios músculo-esqueléticos têm causas multifatoriais e exigem estratégias de prevenção que contemplem tanto aspetos físicos, como organizacionais.

Um aspeto particularmente relevante está relacionado com o impacto funcional das queixas musculoesqueléticas, abrangendo simultaneamente o absentismo e o presentismo. Vários trabalhadores relataram limitações na execução das suas tarefas, o que demonstra que estas condições ultrapassam o simples desconforto individual e traduzem-se em perdas diretas para a organização. Esta situação coincide com relatórios da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA, 2020), que identificam os distúrbios músculo-esqueléticos como a principal causa de dias de trabalho perdidos na UE.

Adicionalmente, Ibrahim e Gaafar (2024) apontam que o presentismo, isto é, a presença física no trabalho, mas com desempenho reduzido devido à dor, origina perdas de produtividade superiores ao absentismo, facto que reforça a importância de uma gestão preventiva e ativa destes problemas por parte das empresas.

As diferenças sociodemográficas identificadas assumem igualmente relevância. Entre os administrativos, verificou-se que as mulheres reportaram maior número de sintomas cervicais e lombares, enquanto no grupo dos operacionais os trabalhadores mais velhos ou com maior tempo de serviço apresentaram sintomas nos joelhos e na lombar.

Neste contexto, estes resultados estão em conformidade com Merkus et al. (2019), que demonstraram que o envelhecimento, aliado à exposição prolongada ao longo dos anos, potencia o risco de distúrbios musculares, sobretudo em profissões fisicamente exigentes. O presente estudo confirma esta tendência no setor energético, sugerindo a necessidade de medidas de prevenção ajustadas ao género e à idade, promovendo a sustentabilidade da vida laboral.

Relativamente aos objetivos, pode afirmar-se que o estudo cumpriu integralmente os propósitos delineados. Foi possível identificar as regiões anatómicas mais afetadas, compreender os fatores de risco ocupacionais subjacentes e comparar as diferenças entre funções administrativas e operacionais. Desta forma, o trabalho não só respondeu à questão central da investigação, como também demonstrou a pertinência de distinguir as abordagens de prevenção de acordo com a função desempenhada.

Importa ainda sublinhar os contributos inovadores deste estudo. A análise comparativa entre dois grupos profissionais distintos, mas pertencentes à mesma organização, é pouco explorada na literatura nacional e oferece uma perspetiva única sobre a forma como diferentes realidades laborais podem gerar padrões de risco diferenciados.

Além disso, a utilização de dois instrumentos complementares permitiu obter uma visão mais completa, associando a identificação de sintomas com a análise dos fatores organizacionais que os potenciam. Esta metodologia acrescenta robustez à investigação e abre caminho a novas hipóteses, como a necessidade de avaliar intervenções ergonómicas específicas para cada grupo ou de explorar o papel de tecnologias emergentes, como os exoesqueletos, que têm vindo a demonstrar eficácia na redução da sobrecarga física em atividades de maior exigência (Ojha et al., 2024).

Em conclusão, os resultados obtidos confirmam que os distúrbios músculo-esqueléticos continuam a ser uma realidade significativa no setor energético, afetando de forma diferenciada trabalhadores administrativos e operacionais. A caracterização detalhada das queixas e dos fatores associados permite não só compreender melhor a dimensão do problema, mas também delinear medidas de prevenção mais adequadas e eficazes. Ao responder ao objetivo central e aos objetivos específicos, o presente estudo contribui para o avanço do conhecimento neste domínio, reforçando a necessidade de políticas de saúde ocupacional que considerem as especificidades de cada função e promovam ambientes de trabalho mais seguros e sustentáveis.

## **5.1 Limitações e vieses**

Apesar da relevância dos resultados obtidos, este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Uma primeira prende-se com o facto de ter sido conduzido num único momento temporal, o que não permite acompanhar a evolução das manifestações musculoesqueléticas ao longo do tempo. Desta forma, não é possível estabelecer de forma inequívoca relações de causa-efeito entre as condições de trabalho e os sintomas relatados pelos participantes.

Outro aspeto a salientar resulta do método de recolha de dados. O questionário foi disponibilizado exclusivamente em formato digital, preenchido de forma autónoma pelos trabalhadores e sem acompanhamento direto do investigador. Esta característica, embora tenha facilitado a participação e permitido maior flexibilidade, pode ter originado equívocos na interpretação das questões ou respostas menos rigorosas. Acresce ainda que, por dependerem da perceção individual, os dados recolhidos podem estar sujeitos a enviesamentos de memória ou a interpretações subjetivas das manifestações descritas.

Embora o número global de respostas tenha sido adequado, não se pode assegurar que a amostra represente toda a diversidade de realidades do setor energético em Portugal. Diferenças na organização do trabalho, no tipo de tarefas ou na cultura de segurança de outras empresas podem limitar a generalização das conclusões a contextos distintos.

Também a vertente estatística apresenta limitações. Em determinadas variáveis com poucos casos reportados, a escassez de observações reduziu a robustez das análises, aumentando a variabilidade dos resultados e diminuindo a confiança nas conclusões obtidas para algumas regiões anatómicas.

Por último, deve salientar-se a ausência de informação sobre fatores externos ao contexto laboral, como a prática de atividade física, a existência de patologias prévias ou hábitos de vida, que poderiam igualmente influenciar a saúde músculo-esquelética dos trabalhadores. A não inclusão destas variáveis condiciona a interpretação global dos resultados.

Ainda assim, estas limitações não anulam a utilidade do trabalho. Pelo contrário, reforçam a necessidade de desenvolver estudos futuros com metodologias complementares, capazes de integrar variáveis adicionais, aplicar questionários com acompanhamento presencial e considerar uma abordagem longitudinal, de forma a obter conclusões mais abrangentes e robustas.

## **6 Conclusões e perspectivas futuras**

### **6.1 Conclusões**

O presente estudo teve como objetivo analisar a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos relacionados com o trabalho em dois contextos profissionais distintos: trabalhadores administrativos, cuja atividade se desenvolve maioritariamente em tarefas sedentárias ao computador, e trabalhadores operacionais, sujeitos a exigências físicas significativas em ambiente de terreno.

A aplicação do inquérito QNM e do questionário complementar foi possível recolher informação detalhada sobre fatores de risco, posturas adotadas, carga física, perceção individual de desconforto e estratégias de prevenção, permitindo caracterizar e comparar os dois grupos em estudo.

Os resultados evidenciaram uma elevada prevalência de queixas musculoesqueléticas em ambos os grupos, embora com diferenças na distribuição anatómica. Entre os funcionários administrativos, os sintomas surgiram sobretudo ao nível do pescoço e da região lombar, associados a posturas prolongadas em posição sentada, uso intensivo do computador e reduzida variabilidade do movimento.

Por outro lado, os colaboradores operacionais reportaram lesões com maior incidência nos membros inferiores e na coluna lombar, refletindo a exposição a esforços repetidos, levantamento de cargas e posturas forçadas. Estes resultados confirmam a influência conjunta de fatores intrínsecos, como a idade, sexo ou hábitos de atividade física, e de fatores extrínsecos, relacionados com a organização do trabalho e as exigências da função, reforçando a natureza multifatorial das lesões musculoesqueléticas.

A investigação realizada encontra suporte na literatura existente, em linha com os resultados obtidos por diversos autores internacionais, que têm demonstrado que tanto o trabalho sedentário, como o fisicamente exigente constituem riscos significativos para a saúde músculo-esquelética.

Neste contexto, ficou evidente a necessidade de implementar práticas de ergonomia adaptadas a cada ambiente de trabalho, promovendo medidas organizacionais e individuais que minimizem os fatores de risco, nomeadamente a adequação dos postos de trabalho, a realização de pausas ativas, a formação contínua em ergonomia e a valorização de estilos de vida saudáveis.

De um modo geral, esta investigação confirmou os objetivos inicialmente propostos, ao proporcionar uma caracterização comparativa de dois grupos diferenciados e ao contribuir para a consciencialização relativamente à importância da ergonomia como fator essencial na prevenção de doenças/lesões relacionadas com o trabalho.

## 6.2 Perspetivas Futuras

O presente estudo constitui um contributo inicial para a caracterização de lesões musculoesqueléticas em trabalhadores administrativos e operacionais, permitindo identificar fatores de risco associados à atividade profissional e ao contexto organizacional. Contudo, o aprofundamento deste domínio científico abre várias linhas de investigação e intervenção que importa considerar.

Uma das áreas com maior potencial de desenvolvimento prende-se com a implementação de programas de ginástica laboral. A integração de exercícios breves, realizados em contexto de trabalho e adaptados às exigências específicas de cada função, poderá contribuir para a redução da fadiga muscular, melhoria da circulação sanguínea e aumento da mobilidade articular. Estudos internacionais evidenciam que estas práticas, quando aplicadas de forma sistemática e acompanhadas por profissionais especializados, favorecem não apenas a saúde física, mas também a motivação e o espírito de equipa dos trabalhadores (Dutta et al., 2014; Robertson et al., 2017).

Outra vertente a explorar passa pela adoção de intervenções ergonómicas baseadas em evidência científica, recorrendo ao *design* dos postos de trabalho, à utilização de mobiliário ajustável e a ferramentas digitais que monitorizem a postura e a duração das tarefas sedentárias. A incorporação de tecnologias emergentes, como sensores portáteis e exoesqueletos passivos ou ativos, representa igualmente uma oportunidade para reduzir a sobrecarga física nos contextos mais exigentes (Heidarimoghadam et al., 2023; Ojha et al., 2024; Akhtar et al., 2025).

No plano metodológico, será pertinente realizar estudos longitudinais que permitam acompanhar a evolução dos desconfortos ao longo do tempo, fornecendo informação mais robusta sobre relações causais entre fatores de exposição e sintomatologia. A inclusão de variáveis psicossociais, tais como stresse laboral, suporte organizacional e estilos de liderança, poderá também esclarecer a interação entre dimensões físicas e psicológicas.

Por fim, considera-se essencial que as organizações apliquem a formação contínua, acompanhada de medidas de promoção da saúde, sendo entendida como parte integrante de estratégias de longo prazo, para garantir a sustentabilidade organizacional e a proteção da saúde dos trabalhadores.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- Akhtar, S. M. F., Mumtaz, N., & Khan, A. R. (2025). Ergonomic Hazards in the Indian Construction Industry: A Comprehensive Review of Risks, Impacts, and Interventions. *International Research Journal of Multidisciplinary Scope*, 6(1), 37–51. Disponível em <https://doi.org/10.47857/irjms.2025.v06i01.02229>
- Antunes, R., & Praun, L. (2015). A sociedade dos adoecimentos no trabalho. *Serviço Social & Sociedade*, (123), 407–427. Disponível em <http://bds.unb.br/handle/123456789/1327>
- Baberi, F., Jahandideh, Z., Akbari, M., Shakerian, M., & Choobineh, A. (2019). Relationship between personality types and musculoskeletal disorders among office staff. *Medicina Del Lavoro*, 110(4), 293–303. Disponível em <https://doi.org/10.23749/mdl.v110i4.7820>
- Belay, G. T., Woldegiorgis, B. H., & Prasetyo, Y. T. (2024). Structural equation modeling approach for the analysis of ergonomics risk factors and occupational injuries among building construction workers in Bahir Dar City-Ethiopia. *Heliyon*, 10(11). Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32234>
- Boriboonsuksri, P., Jitaree, W., & Thanapaisai, C. (2022). Participatory ergonomics to improve working postures among industrial workers: An evaluation using RULA and worker perception. *Safety*, 8(1), 6. Disponível em <https://www.mdpi.com/2313-576X/8/1/6>
- Buijs P, Weel A (2005). Curative health care and work-relatedness: A blind spot? *International Conference on Occupational Health Services*, Helsinki, Finland, Finnish Institute of Occupational Health. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21080214/>
- Chung, J. W. Y., So, H. C. F., Yan, V. C. M., Kwok, P. S. T., Wong, B. Y. M., Yang, J. Y., & Chan, A. P. C. (2019). A survey of work-related pain prevalence among constructionworkers in Hong Kong: A case-control study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(8). Disponível em <https://doi.org/10.3390/ijerph16081404>
- da Costa-Machado, R. A., Conceição, A., Rocha, F., & Branco, M. (2024). Assessment of Muscle Activity During a Deadlift Performed by Construction Workers. *Muscles*, 3(4), 339–348. Disponível em <https://doi.org/10.3390/muscles3040029>
- Deng, S., Peng, R., & Pan, Y. (2022). A Cognitive Failure Model of Construction Workers' Unsafe Behavior. *Advances in Civil Engineering*, 2022. Disponível em <https://doi.org/10.1155/2022/2576600>
- Dutta, N., Koepp, G., Stovitz, S., Levine, J., & Pereira, M. (2014). Using sit-stand workstations to decrease sedentary time in office workers: A randomized crossover trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(7), 6653–6665. Disponível em <https://doi.org/10.3390/ijerph110706653>
- Firescu, V., & Filip, D. (2025). Human factors and ergonomics in sustainable manufacturing systems: A pathway to enhanced performance and wellbeing. *Machines*, 13(7), 595. Disponível em <https://www.mdpi.com/2075-1702/13/7/595>
- Gayathri, E., Sakthi D., S., Pandiyan, I., & Doraiswamy Jayakumar, N. (2025). Assessing Occupational Hazards in the Construction Industry: Risk of Orofacial Trauma, Musculoskeletal Injuries and Ergonomic Challenges with Implications for Safety and Prevention. *Journal of Pioneering Medical Sciences*, 14(Special Issue 1), 6–14. Disponível em <https://doi.org/10.47310/jpms202514s0102>

- Greggi, C., Visconti, V. V., Albanese, M., Gasperini, B., Chiavoghilefu, A., Prezioso, C., ... Tarantino, U. (2024). Work-related musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(13), 3964. Disponível em <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/13/3964>
- Hasanain, B. (2024). The role of ergonomic and human factors in sustainable manufacturing: A review. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*. Disponível em [https://www.mdpi.com/2075-1702/13/7/595?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.mdpi.com/2075-1702/13/7/595?utm_source=chatgpt.com)
- Heidarimoghadam, R., Mohammadfam, I., Babamiri, M., Soltanian, A. R., Khotanlou, H., & Sohrabi, M. S. (2023). Can Ergonomic Interventions in Knowledge-Based Companies Improve Musculoskeletal disorders, Alter Job Contents, or Increase Quality of Work-Life and Productivity? A Quasi-Randomized Control Trial.
- Ibrahim, A., Nnaji, C., & Shakouri, M. (2022). Influence of sociodemographic factors on construction fieldworkers' safety risk assessments. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1). Disponível em <https://doi.org/10.3390/su14010111>
- Ibrahim, B. A., & Gaafar, S. E. M. (2024). Work-related musculoskeletal complaints: risk factors and impact on work productivity among university administrative employees. *Journal of the Egyptian Public Health Association*, 99(1). Disponível em <https://doi.org/10.1186/s42506-024-00156-w>
- INE. (2025). Dia Mundial da Segurança e Saúde no Trabalho – 28 de abril de 2025. Disponível em <https://www.ine.pt>
- Jung, S. W., Lee, J. H., Lee, K. J., & Kim, H. R. (2019). Association Between Occupational Physicochemical Exposures and Headache/Eyestrain Symptoms Among Korean Indoor/Outdoor Construction Workers. *Safety and Health at Work*, 10(4), 437–444. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.09.004>
- Kadir, A., Sunindijo, R. Y., Widanarko, B., Erwandi, D., Nasri, S. M., Satrya, B. A., Sunarno, S. D. A. M., Atmajaya, H., Yuniar, P., Yuantoko, T. D., Qomariyah, L., & Maharani, C. F. (2025). Impact of Physical and Psychological Strain on Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Cross-Sectional Study in the Construction Industry. *Inquiry (United States)*, 62. Disponível em <https://doi.org/10.1177/00469580251315348>
- Karasek, R., & Theorell, T. (1990). *Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life*. New York: Basic Books.
- Kauppinen T, Hanhela R, Heikkilä P, Kasvio A, Lehtinen S, Lindström K, Toikkanen J, Tossavainen A, Eds. (2007). *Työ ja terveys Suomessa 2006 (Work and Health in Finland 2006)*. Vammala, Työterveyslaitos.
- Kulkarni, V. S., & Devalkar, R. V. (2019). Postural analysis of building construction workers using ergonomics. *International Journal of Construction Management*, 19(6), 464–471. Disponível em <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1452096>
- Lee, S., Kim, Y. J., Kim, Y., Kang, D., Kim, S. C., & Kim, S. Y. (2023). Incidence rates of injury, musculoskeletal, skin, pulmonary and chronic diseases among construction workers by classification of occupations in South Korea: A 1,027 subject-based cohort of the Korean Construction Worker s Cohort (KCWC). *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 35(1). Disponível em <https://doi.org/10.35371/aoem.2023.35.e26>

- Lee, Y. C., Hong, X., & Man, S. S. (2023). Prevalence and Associated Factors of Work-Related Musculoskeletal Disorders Symptoms among Construction Workers: A Cross-Sectional Study in South China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5). Disponível em <https://doi.org/10.3390/ijerph20054653>
- Lei n.º 58/2019, de 8 de Agosto. *Diário da República n.º 151/2019, Série I*. Assembleia da República. Lisboa.
- Liu, X., & Li, X. (2022). Exploring the Formation Mechanism of Unsafe Construction Behavior and Testing Efficient Occupational Health and Safety (OHS) Programs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4). Disponível em <https://doi.org/10.3390/ijerph19042090>
- M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... McKenzie, J. E. (2020). Supplementary Material to: McLellan, R. K. (2017). Work, health, and worker well-being: Roles and opportunities for employers. *Health Affairs*, 36(2), 206–213. Disponível em doi:10.1377/hlthaff.2016.1150
- Mehlum IS, Veiersted KB, Waersted M, Wergeland E, Kjuus H (2009). Self-reported versus expert-assessed work-relatedness of pain in the neck, shoulder, and arm. *Scand J Work Environ Health* 35(3): 222–32. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19430708/>
- Merkus, S. L., Lunde, L. K., Koch, M., Wærsted, M., Knardahl, S., & Veiersted, K. B. (2019). Physical capacity, occupational physical demands, and relative physical strain of older employees in construction and healthcare. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 92(3), 295–307. Disponível em <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1377-5>
- 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), 461-466. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s10389-010-0331-0>
- Natali, M. B., & Barbalho-Moulim, M. C. (2021). Prevalence of musculoskeletal symptoms among administrative workers at a teaching hospital in the state of Espírito Santo, Brazil. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*, 19(4), 465–471. Disponível em <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2021-658>
- Ojha, A., Gautam, Y., Jebelli, H., & Akanmu, A. (2024). Physiological impact of powered back-support exoskeletons in construction: Analyzing muscle fatigue, metabolic cost, ergonomic risks, and stability. *Automation in Construction*, 168. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105742>
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71
- PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews.
- Prycl, D., Zaatar, A., Tuček, D., Chmelík, R., Macurová, L., Urbánek, T., Kunčar, A., & Vorlíček, M. (2024). MUSCLE ACTIVITY IN THE CONTEXT OF ERGONOMIC WORKSPACE OPTIMALIZATION FOR ADMINISTRATIVE STAFF DURING COMPUTER USE. *Health Problems of Civilization*, 18(4), 440–452. Disponível em <https://doi.org/10.5114/hpc.2024.136912>

- Rahman, M. S., Uddin, M. K., & Iqbal, M. (2024). Assessing postural risks in the building construction sector: A case study in Bangladesh. *International Journal of Occupational Safety and Health*, 14(4), 620–632. Disponível em <https://doi.org/10.3126/ijosh.v14i4.56562>
- Robertson, M. M., Huang, Y. H., & Lee, J. (2017). Improvements in musculoskeletal health and computing behaviors: Effects of a macroergonomics office workplace and training intervention. *Applied Ergonomics*, 62, 182–196. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.02.017>
- Santos, W., Rojas, C., Isidoro, R., Lorente, A., Dias, A., Mariscal, G., Benlloch, M., & Lorente, R. (2025). Efficacy of Ergonomic Interventions on Work-related Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(9), Article 3034. Disponível em [doi:10.3390/jcm14093034](https://doi.org/10.3390/jcm14093034)
- Sardinha, L., Baleiras, J. V., Sousa, S., Lima, T. M., & Gaspar, P. D. (2024). Decision Support System (DSS) for Improving Production Ergonomics in the Construction Sector. *Processes*, 12(11). Disponível em <https://doi.org/10.3390/pr12112503>
- Satapathy, S. (2023). A Study on Occupational Health and Safety Practices on Construction Site Workers for Finding Discomfort Level. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 14(1). Disponível em <https://doi.org/10.4018/IJSESD.326754>
- Sluiter JK, Rest KM, Frings-Dresen MH (2001). Criteria document for evaluating the workrelatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health* 27 Suppl 1: 1–102. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11401243/>
- Sreenivasan, G., Zhu, C., & Yi, J. (2023). Neural Balance Control of Human Quiet Stance in Construction Tasks. *IEEE International Conference on Automation Science and Engineering*, 2023-August. Disponível em <https://doi.org/10.1109/CASE56687.2023.10260384>
- Tosta Maciel, R. R. B., Chiavegato, L. D., Camelier, F. W., Portella, D. D., De Souza, M. C., & Padula, R. S. (2021). Does tutors' support contribute to a telehealth program that aims to promote the quality of life of office workers? A cluster randomized controlled trial. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 21. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2021.100722>
- Weevers HJ, van der Beek AJ, Anema JR, van der Wal G, van Mechelen W (2005). Work-related disease in general practice: a systematic review. *Fam Pract* 22(2): 197–204. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15710541/>
- Werner EL, Cote P (2009). Low back pain and determinants of sickness absence. *Eur J Gen Pract* 15(2): 74–9. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19579152/>
- World Health Organisation (1985) Identification and control of work-related diseases. Geneva. Disponível em <https://iris.who.int/handle/10565/40176>
- Zengin, M. A., & Asal, Ö. (2020). Evaluation of employee postures in building construction with different ergonomic risk assessment methods. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 35(3), 1615–1630. Disponível em <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.548028>



## **ANEXOS**

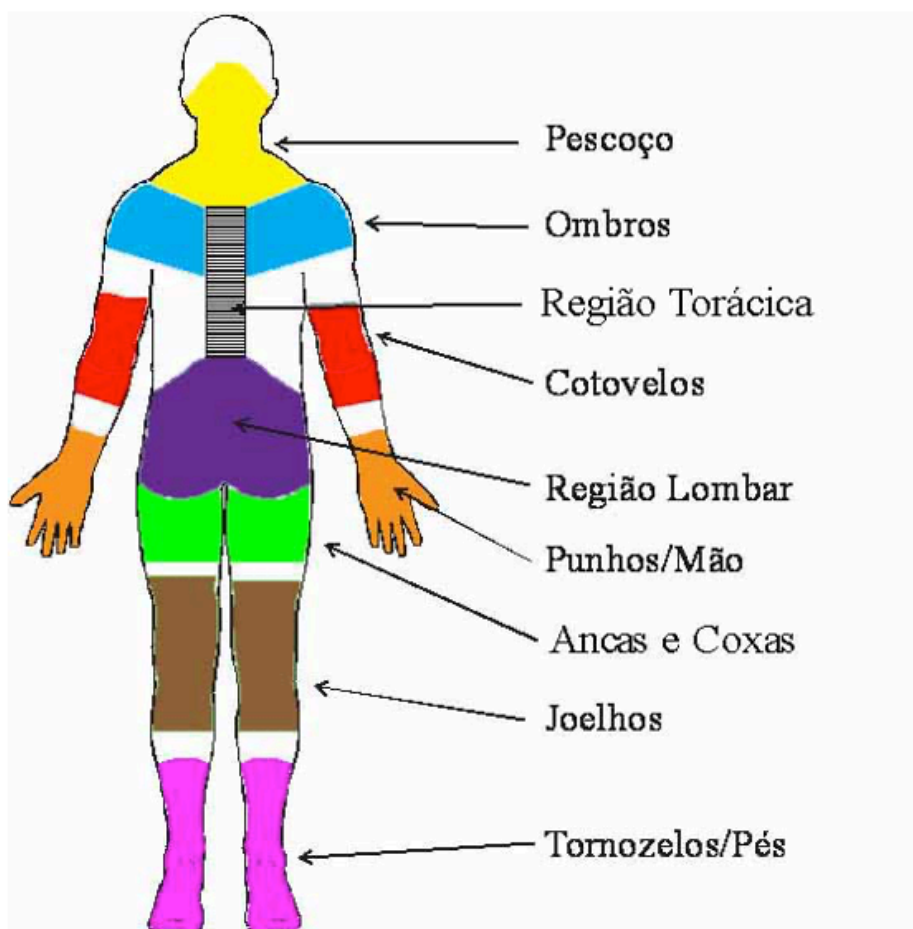
### **ANEXO I: Questionário Nórdico Musculosquelético**

## Questionário Nórdico Músculo-esquelético

Código:

### Instruções para o preenchimento

- Por favor, responda a cada questão assinalando um "X" na caixa apropriada: ☒
- Marque apenas um "X" por cada questão.
- Não deixe nenhuma questão em branco, mesmo se não tiver nenhum problema em qualquer parte do corpo.
- Para responder, considere as regiões do corpo conforme ilustra a figura abaixo.



## Questionário Nórdico Músculo-esquelético

Código:

Idade \_\_\_\_\_ (anos) Data de nascimento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (dd/mm/aa) Sexo \_\_\_\_\_  
 Posto de trabalho \_\_\_\_\_ Estado civil \_\_\_\_\_

| Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (tal como dor, desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:                                                                                                                                                      | Responda, apenas, se tiver algum problema                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                            | Teve algum problema nos últimos 7 dias, nas seguintes regiões:                                                                                                                                                                                                             | Durante os últimos 12 meses teve que a evitar as suas atividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de problemas nas seguintes regiões:                                                                                                        |
| 1. Pescoço?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>1.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                                 | 2. Pescoço?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>2.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                                 | 3. Pescoço?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>3.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                                 |
| 4. Ombros?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> Direito<br><input type="checkbox"/> Esquerdo<br><input type="checkbox"/> Ambos<br>4.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima       | 5. Ombros?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> Direito<br><input type="checkbox"/> Esquerdo<br><input type="checkbox"/> Ambos<br>5.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima       | 6. Ombros?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> Direito<br><input type="checkbox"/> Esquerdo<br><input type="checkbox"/> Ambos<br>6.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima       |
| 7. Cotovelo?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> Direito<br><input type="checkbox"/> Esquerdo<br><input type="checkbox"/> Ambos<br>7.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima     | 8. Cotovelo?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> Direito<br><input type="checkbox"/> Esquerdo<br><input type="checkbox"/> Ambos<br>8.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima     | 9. Cotovelo?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> Direito<br><input type="checkbox"/> Esquerdo<br><input type="checkbox"/> Ambos<br>9.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima     |
| 10. Punho/Mãos?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> Direito<br><input type="checkbox"/> Esquerdo<br><input type="checkbox"/> Ambos<br>10.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima | 11. Punho/Mãos?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> Direito<br><input type="checkbox"/> Esquerdo<br><input type="checkbox"/> Ambos<br>11.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima | 12. Punho/Mãos?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> Direito<br><input type="checkbox"/> Esquerdo<br><input type="checkbox"/> Ambos<br>12.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima |
| 13. Região Torácica?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>13.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                       | 14. Região Torácica?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>14.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                       | 15. Região Torácica?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>15.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                       |
| 16. Região Lombar?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>16.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                         | 17. Região Lombar?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>17.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                         | 18. Região Lombar?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>18.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                         |
| 19. Ancas/Coxas?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>19.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                           | 20. Ancas/Coxas?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>20.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                           | 21. Ancas/Coxas?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>21.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                           |
| 22. Joelhos?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>22.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                               | 23. Joelhos?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>23.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                               | 24. Joelhos?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>24.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                               |
| 25. Tornozelo/Pés?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>25.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                         | 26. Tornozelo/Pés?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>26.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                         | 27. Tornozelo/Pés?<br>Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/><br>27.1. Se sim:<br>Sem Dor <input type="text"/> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor Máxima                                                                                                         |

ANEXO II: Questionário Complementar



**Questionário Complementar**

Este questionário insere-se no âmbito da dissertação de Mestrado em Segurança e Higiene Ocupacionais da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Tem como objetivo recolher informações sobre sintomas músculo-esqueléticos no contexto de um estudo académico.

A participação é totalmente voluntária e todas as respostas serão tratadas com total anonimato e confidencialidade. Os dados recolhidos serão utilizados exclusivamente para fins de investigação académica.

Para qualquer dúvida ou caso pretenda ter acesso aos resultados do estudo, pode entrar em contacto através do e-mail: up202204360@edu.fe.up.pt.

Código:

Data: \_\_\_\_-\_\_\_\_-\_\_\_\_

**Dados Gerais**

1. Idade: \_\_\_\_ anos

2. Peso: \_\_\_\_ kg. Altura: \_\_\_\_ cm

3. Habilitações Literárias:

Básico ☐

Secundário ☐

Bacharelato ou Superior ☐

4. Tem Filhos?

Sim ☐

Não ☐

**Se respondeu sim, se é do sexo feminino e se já esteve grávida:**

3.1. Teve consequências pós-parto?

Sim ☐ Qual? \_\_\_\_\_

Não ☐

5. Membro Superior Dominante:

Esquerdo ☐

Direito ☐

Ambos ☐

**6. Atividade(s) profissional(s) atual(s)**

- a) \_\_\_\_\_ n.º de anos\*:  
b) \_\_\_\_\_ n.º de anos\*:  
c) \_\_\_\_\_ n.º de anos\*:  
d) \_\_\_\_\_ n.º de anos\*:

**7. Atividade(s) profissional(s) anterior(s):**

- a) \_\_\_\_\_ n.º de anos\*:  
b) \_\_\_\_\_ n.º de anos\*:  
c) \_\_\_\_\_ n.º de anos\*:  
d) \_\_\_\_\_ n.º de anos\*:

\*n.º de anos que exerceu/exerce a atividade profissional

**8. Atualmente trabalha no setor:**

Público ☐ Privado ☐ Público-Privado ☐

**9. Carga Horária Semanal:** \_\_\_\_\_

**10. Pratica alguma atividade física?**

Sim ☐ Qual? \_\_\_\_\_

Não ☐

**11. Tem algum hobby que exija esforço físico?**

Sim ☐ Qual? \_\_\_\_\_

Não ☐

**12. Quantas horas por dia, em média, passa na posição sentado(a), no trabalho?**

0-2 horas ☐ 2-4 horas ☐ 4-6 horas ☐ 6-8 horas ☐ ≥ 8 horas ☐

**13. Quantas horas por dia, em média, passa na posição sentado(a), em casa?**

0-2 horas ☐ 2-4 horas ☐ 4-6 horas ☐ 6-8 horas ☐ ≥ 8 horas ☐

**14. Levanta algum tipo de carga (compras, filhos, pesos, entre outros) fora da sua atividade profissional?**

Sim ☐ Não ☐

**Se sim, quanto pesa a carga?**

$\leq 5\text{kg}$  ☐ 5-10kg ☐ 10-15kg ☐ 15-20kg ☐  $\geq 20\text{kg}$  ☐

**15.** Alguma vez frequentou formação no âmbito da ergonomia, relacionada com a adoção de posturas adequadas no seu posto de trabalho?

Sim ☐ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Não ☐

**Dados de Saúde**

**1.** Tem alguma doença/lesão musculoesquelética preexistente (por ex. escoliose)?

Sim ☐ Qual? \_\_\_\_\_

Não ☐

**1.1.** **Se sim,** sente que essa doença/ lesão é agravada pelo seu posto de trabalho?

Sim ☐ Não ☐

**2.** Foi-lhe diagnosticada alguma doença musculoesquelética relacionada com o trabalho?

Sim ☐ Qual: \_\_\_\_\_

Não ☐

**2.1.** **Se não,** tem algum processo em aberto?

Sim ☐ Não ☐

**2.2.** **Se sim,** fez algum tratamento? Qual? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3.** Tem alguma doença ocular?

Sim ☐ Qual? \_\_\_\_\_

Não ☐

**3.1.** **Se sim,** durante o seu trabalho utiliza:

Óculos ☐ Lentes de contacto ☐ Lubrificante ocular ☐ Nenhum ☐

**4.** Costuma sentir algum desconforto muscular durante a sua jornada de trabalho?

Sim ☐ Qual? \_\_\_\_\_

Não ☐

**4.1. O mesmo melhora ou desaparece, em períodos de descanso (folgas)?**

Sim ☐ Não ☐

**Posto de Trabalho ao Computador**

**1. Há quantos anos utiliza computador na sua atividade profissional?**

<6 meses ☐ 6-12 meses ☐ 12-24 meses ☐ 24-36 meses ☐ ≥36 meses ☐

**Se for >36 meses, indique quantos anos:** \_\_\_\_\_

**2. Quais e quantos equipamentos utiliza no seu posto de trabalho (colocar o número de equipamentos usados)?**

Portátil \_\_\_\_\_ Monitor \_\_\_\_\_ Tablet \_\_\_\_\_

**3. Assinale com um (x) os apoios ergonómicos que possui no seu posto de trabalho?**

|                                        |  |
|----------------------------------------|--|
| Apoio de cabeça                        |  |
| Apoio de braços fixo                   |  |
| Ajuste na lombar                       |  |
| Apoio de pulso                         |  |
| Apoio de pés                           |  |
| Suporte de elevação de monitor         |  |
| Suporte de elevação para portátil      |  |
| Mesa regulável em altura               |  |
| Cadeira com 5 apoios                   |  |
| Cadeira com assento regulável          |  |
| Cadeira com encosto regulável          |  |
| Cadeira com apoio de braços reguláveis |  |

**3.1. Considera que os apoios que utiliza melhoram a sua postura?**

Sim ☐

Não ☐ Porquê? \_\_\_\_\_

**4. Ao longo da sua jornada de trabalho ao computador:**

**4.1. Realiza pausas (excluindo hora de almoço)?** Sim ☐ Não ☐

Com que frequência? \_\_\_\_\_

Quanto tempo de pausa? \_\_\_\_\_

- 4.2. Faz alongamentos? Sim ☐ Não ☐
- 4.3. Alterna entre a posição sentada e em pé? Sim ☐ Não ☐

5. Que riscos identifica no seu posto de trabalho?

Movimentos Repetitivos ☐

Movimentação Manual de Cargas ☐

Adoção de posturas incorretas ☐

Postura estática ☐

Exposição excessiva ao ecrã do computador ☐

Outros ☐ Quais? \_\_\_\_\_

6. Tendo como base a figura 1 e 2, relativamente ao seu posto de trabalho considera que (colocar um (x) na resposta):

|                                                                    | Sim                      | Não                      |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Mantem as costas retas                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Trabalha encostado à cadeira                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| As coxas encontram-se paralelas ao chão                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Possui os dois pés assentes no chão/apoio de pés                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Os cotovelos formam um ângulo reto com mesa/braços da cadeira      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Existe espaço suficiente entre as pernas e a mesa                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| A distância entre os olhos e o visor é o comprimento do braço      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| A parte superior do ecrã encontra-se alinhada com a linha do olhar | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| O teclado e o rato encontram-se alinhados                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Os pulsos encontram-se retos                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

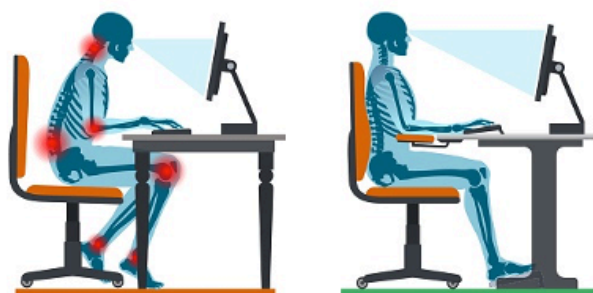


Figura 1 - Postura de trabalho correta (direita) e incorreta (esquerda)

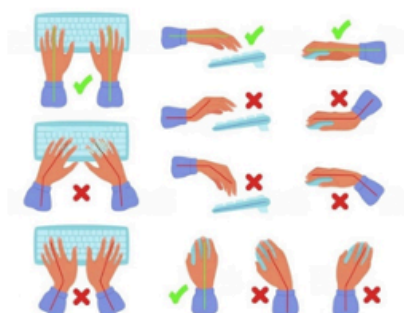


**Figura 1 - Rato e teclado alinhados no posto de trabalho**

**Absentismo no trabalho**

**1. Nos últimos 6 meses, faltou no trabalho por doença/lesão musculoesquelética?**

Sim ☐ Quantos dias?

\_\_\_\_\_  
Não ☐

**2. Nos últimos 6 meses, faltou no trabalho por outras razões?**

Sim ☐ Quantos dias?

\_\_\_\_\_  
Não ☐

2.1 Quais foram as razões? \_\_\_\_\_



