



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DO SERTÃO
UNIDADE ACADÊMICA
CURSO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RAFAELA DE SÁ TEIXEIRA

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE FATORES DE RISCOS OCUPACIONAIS,
DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES E QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO
ENTRE TRABALHADORES DE GRUPOS ETÁRIOS DIFERENTES**

Delmiro Gouveia-AL

2025

RAFAELA DE SÁ TEIXEIRA

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE FATORES DE RISCOS OCUPACIONAIS,
DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES E QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO
ENTRE TRABALHADORES DE GRUPOS ETÁRIOS DIFERENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Alagoas, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharelado em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Jonhatan Magno Norte da
Silva.

Delmiro Gouveia-AL

2025

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Betânia Almeida dos Santos – CRB-4 – 1542

T266a Teixeira, Rafaela de Sá.

Análise da relação entre fatores de riscos ocupacionais, distúrbios osteomusculares e qualidade de vida no trabalho entre trabalhadores de grupos etários diferentes / Rafaela de Sá Teixeira. – 2025.
53 f. : il.

Orientador: Jonhatan Magno Norte da Silva.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Alagoas. Campus Sertão. Delmiro Gouvêa, 2025.

Bibliografia: f. 46-53.

1. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs). 2. Trabalhadores – diferenças geracionais. 3. Trabalhadores – condições de trabalho. 4. Ergonomia – segurança do trabalho. I. Título.

CDU: 658.5:331.101.37

Folha de Aprovação

RAFAELA DE SÁ TEIXEIRA

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE FATORES DE RISCOS OCUPACIONAIS, DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES E QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO ENTRE TRABALHADORES DE GRUPOS ETÁRIOS DIFERENTES

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 15 de maio de 2025.

Documento assinado digitalmente
 JONHATAN MAGNO NORTE DA SILVA
Data: 20/05/2025 20:24:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jonhatan Magno Norte da Silva
Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 MANOEL GERONIMO LINO TORRES
Data: 20/05/2025 20:40:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. MSc. Manoel Gerônimo Lino Torres
Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

Documento assinado digitalmente
 DEIVIDSON SA FERNANDES DE SOUZA
Data: 20/05/2025 21:41:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. MSc. Deividson Sa Fernandes de Souza
Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

À minha família, pelo amor e incentivo constante, em especial à minha mãe, por sempre acreditar em mim e me motivar nos estudos. E em memória da minha querida avó Cícera Maria, que continua a me inspirar.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte de minha força e sabedoria, que me sustentou nos momentos mais desafiadores desta jornada acadêmica, especialmente quando o cansaço e as dúvidas pareciam maiores que minha determinação.

Ao meu esposo, meu companheiro em cada passo desta caminhada, quero agradecer pelo apoio incondicional, pela paciência nos momentos em que o tempo para nós ficou escasso, por ter sido meu porto seguro quando precisei recarregar as energias e por ter assumido tantas responsabilidades para que eu pudesse me dedicar aos estudos.

Minha eterna gratidão à minha família, especialmente à minha mãe, mulher forte e batalhadora que sempre encontrou maneira de me apoiar, seja com palavras de incentivo, com pequenos gestos de cuidado ou com sua simples presença que me lembrava por que valia a pena persistir. À minha querida avó Cícera Maria, que mesmo não estando mais entre nós, segue viva em minha memória como exemplo de resiliência e amor.

Aos meus orientadores e professores, agradeço pelo conhecimento compartilhado, pelas orientações e pelas críticas que me ajudaram a crescer academicamente. Um agradecimento especial às professoras Natália e Lígia, que além do conhecimento em sala de aula, me presentearam com caronas que otimizavam meu tempo e reduziam meu cansaço.

E por fim, aos meus queridos colegas que se tornaram amigos nesta caminhada: à Jennyfer e ao Pedro, meus companheiros desde o primeiro dia de aula, dividindo desafios e conquistas; e ao Alexandre, Luisa, Júnior, Izorlayne e Jaciele, que foram fundamentais nesta reta final, trazendo alegria, apoio e força nos momentos mais importantes, vocês transformaram essa jornada em uma experiência inesquecível e cheia de significado. Se cheguei até aqui, foi porque nunca estive sozinha.

RESUMO

Este estudo investiga a relação entre fatores de risco ocupacionais, distúrbios osteomusculares e qualidade de vida no trabalho em um contexto de diferenças geracionais. Os riscos ocupacionais, que vão desde posturas inadequadas até estressores psicossociais, desempenham um papel crucial na saúde do trabalhador. Já os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs) são uma das consequências da ação conjunta desses riscos. Além disso, tanto os fatores de risco quanto os DORTs têm consequências na qualidade de vida no trabalho (QVT). O estudo analisou duas amostras de trabalhadores, a primeira com indivíduos jovens (menos de 45 anos) e a segunda com trabalhadores não-jovens (45 anos ou mais). Através de modelagem de equações estruturais com mínimos quadrados parciais (PLS-SEM) buscou-se testar, nesses grupos, hipóteses que relacionam os fatores de riscos aos DORTs e a QVT. O modelo de mensuração apresentou boas propriedades psicométricas (assegurando confiabilidade, validade convergente e discriminante); e o modelo estrutural testou as hipóteses. Os resultados para trabalhadores jovens e não-jovens diferiu em diversos aspectos. Entre as descobertas, constatou-se que trabalhar com prazos apertados tem impacto no estresse apenas entre trabalhadores não-jovens. E os DORTs tem impacto significativo na QVT apenas entre trabalhadores jovens. Para ambos os grupos, confirmou-se o impacto das demandas físicas e do estresse nos DORTs. E que o estresse tem influência na QVT. Tal estudo amplia a compreensão das relações entre riscos ocupacionais, os DORTs e QVT de trabalhadores jovens e não-jovens, algo que pode direcionar tantas intervenções ergonômicas futuras quando auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas.

Palavras-chave: Diferenças geracionais, Modelo Complexo, Condições de Trabalho, Trabalhadores mais velhos, Jovens.

ABSTRACT

This study investigates the relationship between occupational risk factors, musculoskeletal disorders, and quality of work life in the context of generational differences. Occupational risks, ranging from improper postures to psychosocial stressors, are crucial to workers' health. Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) are one of the consequences of the combined action of these risks. Moreover, risk factors and WMSDs significantly affect the quality of work life (QWL). The study analyzed two samples of workers: the first consisting of young individuals (under 45 years old) and the second comprising non-young workers (45 years or older). Using partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM), the study tested hypotheses linking risk factors to WMSDs and QWL in both groups. The measurement model demonstrated strong psychometric properties, ensuring reliability, convergent validity, and discriminant validity, while the structural model assessed the proposed hypotheses. The results differed across young and non-young workers in several aspects. Among the findings, it was observed that working under tight deadlines impacts stress levels only among non-young workers. Additionally, WMSDs significantly affect QWL only among young workers. For both groups, the impact of physical demands and stress on WMSDs and the influence of stress on QWL were confirmed. This study enhances understanding of the relationships between occupational risks, WMSDs, and QWL among young and non-young workers. These insights can guide future ergonomic interventions and support the development of public policies.

Keywords: Generational differences, Complex Model, Working conditions, Older workers, Young workers

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo teórico a ser testado	27
Figura 2 - Modelo SEM-PLS para trabalhadores jovens	40
Figura 3 - Modelo SEM-PLS para trabalhadores não-jovens	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Confiabilidade Composta e avaliação da validade convergente	32
Tabela 2 – Validade Discriminante.....	32
Tabela 3 - Resultado da validação cruzada	34
Tabela 4 - Estimação dos parâmetros do modelo de mensuração	36
Tabela 5 - Resultados do modelo estrutural para os trabalhadores jovens.....	38
Tabela 6 - Resultados do modelo estrutural para os trabalhadores não-jovens.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVE	Coeficiente médio de validade
COPSOQ II	<i>Copenhagen Psychosocial Questionnaire II</i>
CC	Confiabilidade composta
DORT	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
GOF	<i>Goodness of Fit</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
JCQ	<i>Job Content Questionnaire</i>
LME	Lesões Musculoesqueléticas
OMS	Organização Mundial da Saúde
PLS-SEM	Estimador de mínimos quadrados parciais baseados em variância
QVT	Qualidade de Vida no Trabalho
VIF	Fator de inflação da variância

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Justificativa.....	14
1.2. Problema de pesquisa	15
1.3. Objetivos da pesquisa	15
1.3.1. Objetivo geral	15
1.3.2. Objetivo específico.....	15
1.4. Delimitação	16
1.5. Estrutura do trabalho	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.	18
2.1. Fatores de riscos ocupacionais	18
2.2. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs).....	19
2.2.1. Diferenças geracionais no desenvolvimento de DORTs.....	20
2.3. Qualidade de vida no trabalho (QVT)	20
2.3.1. Impacto das DORTs na QVT	22
2.3.2. Influência do estresse ocupacional na QVT	23
2.4. Diferenças geracionais no contexto ocupacional	23
2.5. Modelagem de equações estruturais PLS-SEM	24
2.5.1. Vantagens do PLS-SEM em estudos de saúde ocupacional.....	25
3. METODOLOGIA	27
3.1. Modelo teórico	27
3.2. Amostras.....	28
3.3. Instrumento de pesquisa	29
3.4. Análise de dados	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
4.1. Resultados	31
4.1.1. Modelo de mensuração	31
4.1.2. Modelo estrutural	37
4.2. Discussões	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

A redução na taxa de natalidade e o aumento da expectativa de vida têm contribuído para um envelhecimento significativo da população mundial. No Brasil, mais de 32 milhões de pessoas (cerca de 15,8% da população) têm mais de 60 anos de idade (Brasil, 2023), com a expectativa de que esse número chegue a 29,3% da população até 2025 (Sousa et al., 2018). Embora muitos estudos se concentrem em trabalhadores idosos, a Organização Mundial da Saúde (OMS) indica que o declínio na capacidade laboral devido ao envelhecimento começa já aos 45 anos (OMS, 1993). Assim, a partir dessa idade, os trabalhadores podem ser classificados como "não-jovens" ou "velhos". Considerando os benefícios sociais e financeiros que o trabalho oferece a esses indivíduos (Rovida, 2016; Morato; Ferreira, 2020), organizações têm desenvolvido intervenções organizacionais, ergonômicas, informacionais e de formação voltadas para esse grupo (Silva et al., 2017; Ziger et al., 2017; Pedro et al., 2020; Pedro et al., 2022).

Trabalhadores jovens e não-jovens tendem a responder de maneira diferente aos diversos fatores presentes no ambiente de trabalho. A experiência adquirida com a idade, por exemplo, pode reduzir a probabilidade de acidentes (Jeong, 2021), favorecer a adoção de posturas mais neutras (Plamondon et al., 2014) e melhorar a relação entre produtividade e segurança nas empresas (Alwasel et al., 2017). Por outro lado, trabalhadores mais jovens demonstram maior receptividade a treinamentos em ergonomia (Denadai et al., 2021) e maior resistência às demandas biomecânicas e aos estressores do trabalho (Jimenez et al., 2010; Leite et al., 2019).

No Brasil, os desafios relacionados ao envelhecimento da força de trabalho são amplificados pela velocidade do envelhecimento populacional, pelas disparidades socioeconômicas e pelos comportamentos pouco saudáveis adotados por muitos trabalhadores mais velhos (Silva et al., 2023). Diante disso, as empresas precisam se comprometer mais com o tema, investindo em práticas de gestão que promovam a adaptação do trabalho às necessidades dessa população. Segundo Pedro et al. (2020), práticas como desenvolvimento de carreira, horários flexíveis e atenção à saúde e segurança podem tornar o ambiente laboral mais adequado para trabalhadores mais velhos.

No entanto, gerenciar a saúde e a segurança no trabalho não é uma tarefa simples. Exige atenção constante aos fatores de risco ocupacional (Leite et al., 2019) e aos impactos desses fatores na integridade física e psicológica dos trabalhadores (Leite et al., 2024). Esses riscos

podem variar desde posturas inadequadas até a exposição a ambientes físicos desafiadores, abrangendo aspectos organizacionais, psicossociais, biomecânicos, sociodemográficos e ambientais, entre outros (Widanarko et al., 2024). No Brasil, os riscos ergonômicos têm recebido maior atenção devido ao aumento exponencial dos casos de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs). Os DORTs são hoje a principal causa de problemas de saúde entre trabalhadores (Brasil, 2022), responsáveis por 20% dos pedidos de auxílio-doença e aposentadoria por invalidez (Brasil, 2017), além de causarem cerca de 5 milhões de dias perdidos de trabalho (Haeffner et al., 2018) e gerarem um custo de 3,4 bilhões de reais em benefícios entre 2014 e 2018 (Almeida et al., 2021). Esses distúrbios afetam músculos, ossos, tendões e articulações, sendo uma consequência direta da exposição a riscos ocupacionais (Hadjipavlou et al., 2008).

Estudos indicam que trabalhadores com mais de 45 anos têm maior probabilidade de relatar sintomas de DORT (Souza et al., 2021; Fouad et al., 2024; Mahendran; Tiwari, 2024). Isso ocorre porque, com o avanço da idade, há uma maior propensão à degeneração tecidual, o que retarda o processo de cicatrização (Hadjipavlou et al., 2008). As lesões osteomusculares não apenas reduzem a produtividade, mas também comprometem a qualidade de vida no trabalho (QVT) (Punnett; Wegman, 2004). Indivíduos com sintomas de DORT tendem a relatar uma QVT mais baixa (Roux et al., 2005; Sezer et al., 2022; İkiz; Ergin, 2023), e essa redução é ainda mais acentuada quando os sintomas são bilaterais, como nos joelhos (Bindawas et al., 2015). A literatura sugere, portanto, uma cadeia de eventos que conecta fatores de risco ocupacional, aumento dos casos de DORT e redução da QVT. No entanto, até onde se sabe, nenhum estudo avaliou essa relação de forma integrada em um único modelo.

Ainda há pouca compreensão sobre as relações complexas, diretas e indiretas, entre fatores de risco ocupacional, DORT e QVT, especialmente quando se considera a divisão entre trabalhadores jovens e não-jovens. Alguns estudos mostram que os sintomas osteomusculares afetam a QVT (Antonopoulou et al., 2009; Oliveira et al., 2019; Cordioli Junior et al., 2020), mas não identificam os fatores de risco que levam aos DORTs ou que comprometem a QVT. Outros relacionam fatores de risco ocupacional aos DORTs, sugerindo que a dor compromete a QVT (Macaluso et al., 2021; Souza et al., 2021; Bispo et al., 2022), mas sem testar essa relação de forma integrada. Acredita-se que essa lacuna exista devido à dificuldade de elaborar modelos teóricos holísticos e à necessidade de métodos estatísticos avançados para analisar relações complexas e multivariadas (Mahendran; Tiwari, 2024).

Diante desse cenário, e considerando o envelhecimento acelerado da força de trabalho (Silva *et al.*, 2022; Bispo *et al.*, 2022), este estudo busca explorar as interações entre fatores de risco ocupacional, DORTs e QVT, adotando uma abordagem metodológica inovadora que permita uma análise integrada desses elementos. Ao fazer isso, espera-se contribuir para uma compreensão mais profunda das dinâmicas envolvidas, oferecendo subsídios para práticas de gestão mais eficazes e adaptadas ao contexto de envelhecimento populacional.

1.1. Justificativa

O envelhecimento da população e, conseqüentemente, da força de trabalho, é uma realidade mundial que impõe novos desafios para a gestão organizacional e para a saúde ocupacional. No Brasil, a velocidade desse envelhecimento, aliada às disparidades socioeconômicas, torna ainda mais urgente a adaptação dos ambientes de trabalho às necessidades de trabalhadores mais velhos. Estudos indicam que, a partir dos 45 anos, já ocorrem declínios significativos na capacidade laboral, aumentando a vulnerabilidade a distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs). Esses distúrbios não apenas comprometem a produtividade, mas impactam diretamente a qualidade de vida no trabalho (QVT), elevando índices de afastamento e aumentando custos sociais e econômicos.

Apesar da relevância do tema, a literatura ainda carece de investigações que abordem de maneira integrada a relação entre fatores de risco ocupacional, a ocorrência de DORTs e a consequente repercussão na QVT, principalmente quando relacionado a sertanejos. Muitos estudos analisam essas variáveis de forma isolada, sem considerar a complexidade das interações entre elas ou as diferenças que podem existir entre grupos etários distintos. Essa lacuna científica limita a formulação de estratégias de intervenção mais precisas e eficazes, dificultando a construção de ambientes laborais mais inclusivos e adaptados às necessidades de trabalhadores de diferentes idades.

Dessa forma, este estudo justifica-se pela necessidade de elaborar e testar um modelo teórico integrado que permita compreender as relações diretas e indiretas entre fatores de risco ocupacional, DORTs e QVT em trabalhadores jovens e não-jovens da região do Alto Sertão Alagoano e Baiano. Ao adotar uma abordagem metodológica robusta, como a modelagem de equações estruturais, pretende-se ampliar o conhecimento científico sobre o tema e fornecer subsídios para práticas de gestão que promovam ambientes de trabalho mais saudáveis, sustentáveis e adequados às demandas impostas pelo envelhecimento populacional.

1.2. Problema de pesquisa

Considerando o envelhecimento acelerado da força de trabalho, o aumento dos casos de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs) e a necessidade de entender como esses fatores impactam a qualidade de vida no trabalho em diferentes faixas etárias, foi levantada a seguinte questão: Há diferenças na relação entre fatores de risco ocupacional, sintomas osteomusculares e a repercussão desses sintomas na qualidade de vida no trabalho entre trabalhadores de diferentes grupos etários?

1.3. Objetivos da pesquisa

Os objetivos desta pesquisa foram estruturados em duas categorias: objetivo geral e objetivos específicos. O objetivo geral descreve a meta principal a ser alcançada, enquanto os objetivos específicos detalham as etapas necessárias para atingir essa meta.

1.3.1. Objetivo Geral

O objetivo geral busca desenvolver um modelo holístico, baseado em modelagem de equações estruturais com mínimos quadrados parciais (PLS-SEM), que avalie as relações entre fatores de risco ocupacional, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs) e qualidade de vida no trabalho (QVT), considerando a divisão dos trabalhadores em grupos etários (jovens e não-jovens). O estudo visa preencher uma lacuna científica ao integrar esses fatores em um único modelo, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas envolvidas e para a promoção de ambientes de trabalho mais saudáveis e adaptados ao envelhecimento da força de trabalho.

1.3.2. Objetivo específico

Para a consecução do objetivo geral, delinearam-se os seguintes objetivos específicos do trabalho de conclusão de curso:

- Levantar na literatura as diferenças etárias quanto aos sintomas osteomusculares, fatores de risco ocupacional e qualidade de vida no trabalho;
- Aplicar o instrumento composto pelos itens aos trabalhadores sertanejos de grupos etários distintos;
- Construir o modelo teórico a luz da literatura;

- Testar o modelo, em função do grupo etário, que relacione os riscos ocupacionais, os fatores sociodemográficos, os sintomas osteomusculares e a qualidade de vida no trabalho;
- Validar o modelo por testes estatísticos e verificar as diferenças dos modelos em função do grupo etário.

1.4. Delimitação

Esta pesquisa delimitou-se à análise da relação entre fatores de risco ocupacional, sintomas osteomusculares e qualidade de vida no trabalho (QVT) entre trabalhadores de diferentes grupos etários no contexto do Alto Sertão Alagoano e Baiano, especificamente nas cidades de Delmiro Gouveia (AL) e Paulo Afonso (BA). A coleta de dados foi realizada em quatro áreas profissionais distintas: educação, saúde, indústria de manufatura e setor comercial, contemplando trabalhadores com vínculo formal de emprego.

A amostra foi composta por dois grupos: indivíduos com idade inferior a 45 anos e indivíduos com idade igual ou superior a 45 anos. Foram excluídos trabalhadores temporários, sem vínculo formal, gestantes, indivíduos com histórico de doenças ocupacionais, acidentes de trabalho ou condições de saúde que pudessem interferir nos resultados.

O estudo foi conduzido com instrumentos validados previamente na literatura científica, e limitou-se à análise dos fatores psicossociais, biomecânicos e organizacionais no ambiente laboral, não abordando outras possíveis variáveis externas, como fatores econômicos ou ambientais. A pesquisa foi realizada no ano de 2023, com um tamanho amostral de 312 trabalhadores, estabelecido com base em critérios estatísticos para populações finitas.

1.5. Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. No capítulo 1 apresenta a introdução da pesquisa, contemplando a justificativa, o problema de pesquisa, os objetivos (geral e específicos), a delimitação do estudo e a descrição da estrutura do trabalho.

O Capítulo 2 é dedicado ao referencial teórico, abordando os conceitos relacionados aos fatores de risco ocupacional, aos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs), às diferenças geracionais no desenvolvimento de DORTs, à qualidade de vida no trabalho (QVT) e ao impacto dos DORTs na QVT. Além disso, discute-se a influência do estresse ocupacional na qualidade de vida no trabalho, as diferenças geracionais no contexto

ocupacional e a modelagem de equações estruturais, com destaque para o método PLS-SEM e suas vantagens em estudos de saúde ocupacional.

O Capítulo 3 descreve a metodologia adotada, apresentando o modelo teórico proposto, a definição da amostra, os instrumentos de pesquisa utilizados e os procedimentos de análise de dados. Já o Capítulo 4 refere-se à apresentação e à discussão dos resultados, incluindo a análise do modelo de mensuração, do modelo estrutural e a interpretação dos achados com base na literatura existente. Por fim, o Capítulo 5 expõe as considerações finais, destacando as principais conclusões da pesquisa, suas contribuições para a área, limitações e sugestões para futuras investigações.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico, serão abordados os principais conceitos e discussões teóricas que fundamentam a pesquisa, com foco nos termos-chave do estudo: fatores de risco ocupacionais, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs), diferenças geracionais no desenvolvimento de DORTs, qualidade de vida no trabalho (QVT), diferenças geracionais no contexto ocupacional e modelagem de equações estruturais (PLS-SEM). Esses elementos são essenciais para compreender as complexas interações entre saúde, trabalho e envelhecimento, fornecendo a base teórica necessária para a análise proposta.

2.1. Fatores de riscos ocupacionais

Os fatores de risco ocupacionais abrangem aspectos físicos, psicossociais e organizacionais que impactam diretamente a saúde e a segurança dos trabalhadores. De acordo com Dogbla *et al.* (2023), os riscos físicos e biomecânicos são particularmente prevalentes no setor da construção civil, enquanto fatores biológicos e psicossociais destacam-se em áreas como saúde e trabalho social. No entanto, os riscos psicossociais, como a organização do trabalho, arranjos de tempo e relacionamentos interpessoais, estão presentes em diversos setores e podem contribuir para o desenvolvimento de transtornos mentais e comportamentais (Silva *et al.*, 2023).

Os fatores físicos desempenham um papel central na saúde ocupacional, envolvendo atividades como levantamento de peso, permanência prolongada em pé, esforço físico intenso, longas jornadas de trabalho, trabalho em turnos e exposição a vibrações corporais (Adane *et al.*, 2023). Esses fatores estão diretamente associados ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas (LME), que podem resultar em limitações funcionais de longo prazo. Posturas inadequadas, uso excessivo de força, movimentos repetitivos e exposição a vibrações são considerados os principais fatores de risco ergonômicos (Andrasfay *et al.*, 2021). A prevalência da exposição ocupacional a esses fatores é significativa. Uma metanálise conduzida por Hulshof *et al.* (2021) revelou que 76% dos trabalhadores enfrentam algum tipo de exposição a riscos ergonômicos no ambiente de trabalho. Esse dado é corroborado por Hanumegowda *et al.* (2021), que investigaram fabricantes de brinquedos lacados no sul da Índia e identificaram que 76,83% dos trabalhadores relataram LME relacionadas às atividades laborais, com o grupo etário de 30 a 40 anos sendo o mais afetado.

Além dos fatores físicos, aspectos pessoais também influenciam significativamente a vulnerabilidade dos trabalhadores a riscos ocupacionais e de saúde. A idade emerge como um elemento crucial, com trabalhadores mais velhos apresentando maior suscetibilidade a fatores ambientais, como ruído, microclima e qualidade do ar (Sorokin *et al.*, 2021). Outros fatores relevantes incluem lesões anteriores e experiência de trabalho em condições perigosas. Os fatores psicossociais, embora frequentemente negligenciados, desempenham um papel significativo na incidência de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (Fox *et al.*, 2020).

Desse modo, uma avaliação integrada que considere tanto os fatores pessoais quanto os psicossociais, em conjunto com os riscos físicos, oferece uma compreensão mais abrangente dos riscos de lesões ocupacionais. Esse enfoque holístico pode orientar a implementação de ações preventivas direcionadas, promovendo ambientes de trabalho mais seguros e saudáveis (Fox *et al.*, 2020).

2.2. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs)

Os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs) são um problema de saúde global, afetando aproximadamente 1,71 bilhão de pessoas em todo o mundo (Shaikh *et al.*, 2022). Esses distúrbios podem ser desencadeados por diversos fatores, incluindo vibração de corpo inteiro, posturas inadequadas, movimentos repetitivos e características demográficas, como idade e índice de massa corporal (IMC) (Shaikh *et al.*, 2022). Os DORTs têm uma origem multifatorial e complexa, sendo influenciados por aspectos biomecânicos, organizacionais, psicossociais e sociodemográficos.

Em sua pesquisa, Das *et al.* (2024) destacam que fatores organizacionais, como a cultura no ambiente de trabalho e a realização de tarefas repetitivas, exercem um forte impacto na incidência dos DORTs. Esses fatores são seguidos por questões relacionadas à exposição prolongada a atividades específicas e às demandas de tempo. Além disso, fatores biomecânicos, como trabalhar em posições desconfortáveis, aumentam significativamente o risco de dores em diversas regiões do corpo (Bispo *et al.*, 2022). Esse cenário evidencia que as demandas físicas ocupacionais desempenham um papel direto no desenvolvimento desses distúrbios (Souza *et al.*, 2021; Bispo *et al.*, 2022).

Os aspectos psicossociais também são fundamentais na prevenção e controle dos DORTs. Silva *et al.* (2022) apontam que fatores como o controle sobre as próprias atividades e a satisfação com o trabalho podem atuar como elementos protetivos, reduzindo a probabilidade de desenvolvimento de sintomas. Por outro lado, Bispo *et al.* (2022) concluíram que fatores

sociodemográficos, como idade e IMC, também são relevantes, uma vez que estão associados ao aumento do risco de dores musculoesqueléticas. Adicionalmente, o uso de ferramentas vibratórias é outro fator que contribui para elevar esse risco (Silva *et al.*, 2022).

Diante dessa realidade, intervenções no ambiente de trabalho têm demonstrado potencial para reduzir os efeitos dos DORTs. Estudos indicam que a implementação de treinamentos de força, especialmente para trabalhadores que realizam atividades fisicamente extenuantes, apresenta evidências moderadas a fortes na redução desses distúrbios (Sundstrup *et al.*, 2020). Além disso, a priorização de políticas organizacionais e a adoção de adaptações ergonômicas mostram-se medidas eficazes para mitigar os riscos associados aos distúrbios osteomusculares (Das *et al.*, 2024).

2.2.1. Diferenças geracionais no desenvolvimento de DORTs

Estudos mostram que a idade é um fator de risco relevante para o desenvolvimento de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs), com trabalhadores mais velhos apresentando maior vulnerabilidade em comparação aos mais jovens (Okunribido *et al.*, 2011; Koleva & Kostova, 2003). Contudo, o risco de lesões está mais relacionado ao descompasso entre as demandas físicas do trabalho e as capacidades individuais do que à idade em si (Okunribido *et al.*, 2011).

Além disso, fatores pessoais, como gênero, obesidade e o hábito de fumar por longos períodos, também contribuem para o aumento desse risco (Koleva & Kostova, 2003). Do ponto de vista ocupacional, os riscos incluem elementos biomecânicos, psicossociais e organizacionais (Talapatra *et al.*, 2023). Exigências físicas elevadas no trabalho representam um risco significativo de DORTs, independentemente da faixa etária (Heiden *et al.*, 2013).

A prevalência dessas condições varia conforme a região do corpo, sendo a lombar, o pescoço e os ombros as áreas mais afetadas (Heiden *et al.*, 2013). Esses dados reforçam a necessidade de implementar medidas preventivas adaptadas às características etárias dos trabalhadores, além de ajustes no ambiente de trabalho para atender às necessidades de uma força de trabalho que envelhece (Okunribido *et al.*, 2011; Heiden *et al.*, 2013).

2.3. Qualidade de vida no trabalho (QVT)

A Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) é um conceito multifacetado que abrange aspectos físicos, psicológicos e sociais relacionados ao bem-estar dos trabalhadores no ambiente profissional (Parra-Giordano *et al.*, 2022). Esse tema tem ganhado destaque devido

às crescentes demandas do mercado de trabalho e às transformações nas estruturas familiares, levando organizações a adotarem estratégias para melhorar a experiência ocupacional de seus colaboradores (Stefana *et al.*, 2021).

Nas universidades federais brasileiras, por exemplo, pesquisas identificaram abordagens assistencialistas e sistêmicas/preventivas como as mais comuns para tratar a QVT (Borges *et al.*, 2020). Já em organizações manufatureiras da África do Sul, constatou-se que a QVT influencia diretamente a intenção de rotatividade e o comprometimento organizacional, sendo este último um mediador parcial dessa relação (Els *et al.*, 2021).

Além disso, estudos realizados na construção civil indiana apontam que um ambiente de trabalho positivo, com segurança no emprego e bom relacionamento interpessoal, contribui para equilibrar a vida pessoal e profissional, aumentando a satisfação dos trabalhadores (Jayaraman *et al.*, 2023). Fatores como processos laborais, carga emocional e questões de saúde também desempenham um papel crucial na percepção dos colaboradores sobre a qualidade do ambiente ocupacional (Parra-Giordano *et al.*, 2022).

A mensuração da QVT é frequentemente subjetiva, influenciada por características pessoais e contextuais, sendo comumente avaliada por meio do nível de satisfação dos funcionários (Bagtasos, 2011). Os principais componentes incluem segurança no emprego, recompensas econômicas, condições de trabalho, relações interpessoais e o significado intrínseco das atividades realizadas (Devi, 2011).

A QVT ultrapassa os limites do ambiente profissional, afetando diretamente a vida fora do trabalho (Devi, 2011). Quando priorizada, pode funcionar como um sistema de suporte mútuo entre organizações e seus colaboradores, promovendo retenção de talentos, satisfação, desempenho e inovação (Monika & Saini, 2019).

Por outro lado, a literatura ainda apresenta divergências quanto à definição e à mensuração desse conceito. Estudos apontam uma grande diversidade de instrumentos e metodologias empregados, evidenciando a necessidade de critérios mais padronizados para avaliar e aprimorar a QVT em diferentes setores e populações (Lira *et al.*, 2021; Stefana *et al.*, 2021).

Em ambientes hospitalares, por exemplo, fatores como exposição ao ruído, ergonomia inadequada e altos níveis de estresse têm mostrado impacto direto na percepção de QVT (Lira *et al.*, 2021). No contexto europeu, questões relacionadas à saúde mental, segurança e design do local de trabalho ganham cada vez mais atenção, especialmente diante do avanço de tecnologias imersivas que podem redefinir essas experiências (Paetow *et al.*, 2025).

Diante desse cenário, compreender a complexa relação entre os fatores que moldam a QVT e seus impactos no desempenho profissional e no bem-estar geral é fundamental para desenvolver políticas organizacionais mais inclusivas e eficazes, capazes de promover ambientes de trabalho saudáveis e produtivos para todos.

2.3.1. Impacto das DORTs na QVT

Os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs) têm um impacto significativo tanto na qualidade de vida quanto na capacidade laboral dos trabalhadores. O surgimento de novos casos está associado a reduções substanciais no funcionamento físico, presença constante de dores corporais e perda de vitalidade (Roux *et al.*, 2004). Fatores como exposição física intensa e altos níveis de estresse no ambiente ocupacional contribuem para o aumento do risco de dores na região lombar e nos membros superiores (Waters *et al.*, 2007).

Além disso, trabalhadores afastados por DORTs frequentemente apresentam uma correlação moderada entre dor, incapacidade, saúde geral e qualidade de vida. Nesses casos, a autopercepção sobre a capacidade de retornar ao trabalho destaca-se como um preditor importante para os desfechos relacionados à dor e à recuperação funcional (Duijn *et al.*, 2004). Comparativamente, pacientes com DORTs ocupacionais relatam níveis significativamente mais baixos de capacidade para o trabalho e qualidade de vida em relação à população geral, especialmente nos domínios físico e psicológico (Chang *et al.*, 2020).

Esses achados evidenciam a urgência de implementar estratégias precoces de prevenção e intervenção para minimizar os efeitos dos DORTs sobre o bem-estar e a produtividade dos colaboradores. A prevalência desses distúrbios é expressiva em diferentes categorias profissionais, incluindo trabalhadores de escritório, onde cerca de 81,7% sofrem com dores musculares, e professores, com índices ainda mais elevados, chegando a 88,9% (İkiz & Ergin, 2022; Vega-Fernández *et al.*, 2021). As dores nas costas, pescoço e ombros figuram entre os problemas mais frequentes.

No ambiente escolar, professores que atuam em áreas urbanas têm relatado uma redução significativa na qualidade de vida física e mental devido a essas condições (Vega-Fernández *et al.*, 2021). De forma semelhante, profissionais de enfermagem, particularmente aqueles em departamentos de emergência, enfrentam uma alta exposição a riscos ocupacionais, o que prejudica diretamente sua capacidade laboral (Ou *et al.*, 2021).

Diversos fatores ambientais e organizacionais estão vinculados ao desenvolvimento de DORTs. Entre eles, destacam-se a elevada carga de trabalho, uso prolongado de computadores

e a ausência de equipamentos ergonômicos adequados (İkiz & Ergin, 2022; Ou *et al.*, 2021). Além disso, o baixo controle sobre as atividades laborais está associado não apenas a um aumento dos distúrbios físicos, mas também a um agravamento do estresse psicológico (Singh *et al.*, 2022).

2.3.2. Influência do estresse ocupacional na QVT

Os fatores psicossociais desempenham um papel crucial na qualidade de vida no trabalho, influenciando profissionais de diferentes faixas etárias de formas distintas. Demandas ocupacionais, controle sobre as atividades e suporte social são aspectos que afetam diretamente a permanência e a inclusão no mercado de trabalho. Um maior nível de controle ocupacional, por exemplo, está associado a menores riscos de desemprego e aposentadoria por invalidez, independentemente da idade (Wang *et al.*, 2021).

No setor de saúde e serviços sociais, essas influências se manifestam de maneira particular. Trabalhadores jovens tendem a se beneficiar mais de uma liderança engajadora e da autonomia no trabalho, enquanto os profissionais mais experientes dão maior valor à justiça procedimental e a uma cultura organizacional ética (Selander *et al.*, 2023).

Para os trabalhadores seniores que desempenham funções fisicamente exigentes, condições psicossociais desfavoráveis estão frequentemente relacionadas a níveis mais elevados de estresse, comprometendo tanto a saúde física quanto mental (Vinstrup *et al.*, 2021). Além disso, variáveis demográficas como idade, gênero, estado civil, nível educacional e situação de emprego exercem um impacto significativo nos desfechos de saúde psicossocial. Esses desfechos incluem aspectos como saúde mental, qualidade de vida, bem-estar e sensação de solidão (Geirdal *et al.*, 2021).

Esses achados reforçam a necessidade de políticas e estratégias que considerem a diversidade etária e psicossocial, promovendo ambientes de trabalho mais inclusivos, saudáveis e equilibrados para todas as gerações.

2.4. Diferenças Geracionais no Contexto Ocupacional

Os trabalhadores jovens enfrentam desafios únicos no ambiente de trabalho, com pesquisas evidenciando aspectos físicos, psicológicos e sociais fortemente influenciados pela idade. Estudos mostram que jovens em funções que demandam constantes interações interpessoais apresentam níveis elevados de exaustão emocional (van Veen *et al.*, 2023). Além

disso, fatores como autopercepção de saúde, prática de atividade física e gênero também afetam significativamente a qualidade de vida desses profissionais (Louzado *et al.*, 2021).

Na indústria da construção civil, os jovens são especialmente vulneráveis a problemas de saúde mental, expostos a uma combinação de riscos psicossociais que abrangem aspectos pessoais, socioeconômicos e organizacionais (Frimpong *et al.*, 2022). As questões de segurança também se mostram complexas, influenciadas não apenas por fatores biológicos e psicológicos, mas também pela interação entre idade, gênero, status de minoria e características do trabalho. Outras influências importantes incluem atitudes gerenciais, treinamentos de segurança limitados e pressões sociais (Turner *et al.*, 2022). Esses achados ressaltam a necessidade urgente de intervenções específicas que abordem tanto os riscos psicossociais quanto os aspectos de segurança no trabalho para essa faixa etária.

Pesquisas sobre as diferenças etárias no ambiente ocupacional revelam dinâmicas complexas entre características do trabalho, idade e bem-estar. Embora os trabalhadores mais velhos possam enfrentar declínios nas capacidades físicas e um processamento mental mais lento, sua motivação e experiência frequentemente compensam essas limitações (Wegman, 1999). Características do trabalho, como pressão temporal, autonomia nas decisões e suporte social, exercem influência direta sobre o bem-estar psicológico, mediadas pela percepção de significado do trabalho e pela satisfação profissional, com a idade moderando algumas dessas relações (Lorente *et al.*, 2018).

Notavelmente, jovens com longo tempo de serviço demonstram maior vulnerabilidade às demandas ocupacionais e à escassez de recursos, enquanto profissionais mais velhos em posições gerenciais mostram maior resiliência (Ramos *et al.*, 2016). A idade, portanto, não apenas modera as associações entre características do trabalho e bem-estar, mas também se relaciona com os impactos das próprias condições laborais (Zacher & Schmitt, 2016).

Esses achados reforçam a importância de considerar a idade e variáveis associadas, como tempo de serviço e tipo de cargo, no desenvolvimento de estratégias que promovam ambientes ocupacionais inclusivos e saudáveis, além de modelos de saúde ocupacional ajustados às necessidades de diferentes grupos etários.

2.5. Modelagem de equações estruturais (PLS-SEM)

A Modelagem de Equações Estruturais (SEM) é uma técnica robusta de análise multivariada que permite explorar e testar relações complexas entre diferentes construtos e seus indicadores (Hair *et al.*, 2021). Dentro desse campo, a abordagem por Mínimos Quadrados

Parciais (PLS-SEM) se destaca como uma alternativa baseada em variância, amplamente empregada tanto em pesquisas confirmatórias quanto exploratórias. Sua principal força reside na capacidade de fornecer previsões precisas e explicações causais, mesmo em contextos com estruturas complexas (Hair *et al.*, 2021; Tyagi, 2020).

Um dos grandes diferenciais do PLS-SEM em relação ao SEM baseado em covariância é sua flexibilidade. Ele não exige fortes pressupostos sobre a distribuição dos dados, sendo especialmente vantajoso para modelos grandes e complexos (Tyagi, 2020; Akter *et al.*, 2011). Essa característica o torna uma ferramenta valiosa para áreas como negócios, tecnologia e ciências sociais, onde os cenários de pesquisa frequentemente envolvem múltiplas variáveis interdependentes.

Para assegurar o rigor das análises realizadas com PLS-SEM, recomenda-se que os pesquisadores considerem três aspectos fundamentais: a análise de poder para validar hipóteses, a relevância preditiva como critério de avaliação da capacidade do modelo em reproduzir dados observados, e o índice GoF (Goodness of Fit) como medida de validade global do modelo (Akter *et al.*, 2011).

Além de sua flexibilidade, o PLS-SEM oferece vantagens como a possibilidade de trabalhar com amostras menores e lidar tanto com medidas formativas quanto reflexivas. Essas qualidades, combinadas ao seu forte potencial preditivo, tornam essa abordagem cada vez mais popular entre pesquisadores interessados em análises profundas e confiáveis (Tyagi, 2020; Akter *et al.*, 2011). Assim, o PLS-SEM continua sendo uma ferramenta poderosa para a construção de modelos que refletem as complexidades do mundo real, contribuindo para avanços significativos na pesquisa científica.

2.5.1. Vantagens do PLS-SEM em Estudos de Saúde Ocupacional

O PLS-SEM tem se consolidado como uma ferramenta de grande importância em estudos sobre saúde ocupacional, destacando-se por sua capacidade de lidar com cenários complexos e multifatoriais. Uma de suas principais vantagens é a possibilidade de modelar relações entre múltiplas variáveis, incluindo dados estratificados de exposição provenientes de diferentes locais de monitoramento, o que proporciona análises mais abrangentes e precisas (Davis, 2012).

Comparado a métodos tradicionais, como a Regressão por Mínimos Quadrados Ordinários, o PLS-SEM oferece um ajuste superior e resultados mais robustos, além de reduzir o viés nas estimativas dos coeficientes (Davis, 2012). Essa abordagem se mostra especialmente

útil na investigação de fatores relacionados à segurança ocupacional, saúde no trabalho e condições ambientais, possibilitando análises sobre o impacto desses fatores no desempenho dos trabalhadores e na prevalência de doenças ocupacionais (Nurhayati *et al.*, 2022; Liperda & Hernawati, 2023).

Entre os principais benefícios do PLS-SEM estão a capacidade de operar com amostras menores, a flexibilidade para lidar com variáveis formativas e reflexivas e seu forte potencial preditivo (Kono & Sato, 2022). Essas características o tornam ideal para contextos em que os dados podem ser limitados ou de difícil coleta, um cenário comum em pesquisas relacionadas à saúde ocupacional.

No entanto, é importante que os pesquisadores estejam cientes de algumas limitações desse método. Entre elas, destacam-se o potencial viés nas estimativas e a ausência de uma estimativa direta do erro de medida, o que pode exigir cautela na interpretação dos resultados (Kono & Sato, 2022).

Em síntese, apesar de suas limitações, o PLS-SEM desponta como uma abordagem promissora para ampliar o entendimento das complexas interações entre fatores ocupacionais e de saúde, contribuindo de forma significativa para o avanço das pesquisas nessa área.

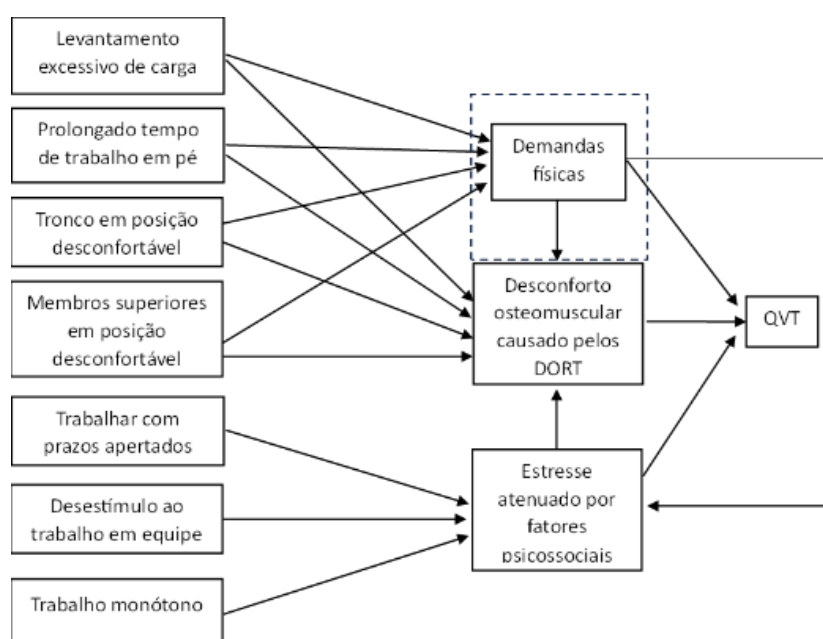
3. METODOLOGIA

A metodologia deste estudo foi estruturada para analisar as relações entre fatores de risco ocupacionais, sintomas osteomusculares e qualidade de vida no trabalho (QVT) em diferentes grupos etários. Para isso, foi desenvolvido um modelo teórico baseado em estudos anteriores, aplicado a uma amostra de trabalhadores do Alto Sertão Alagoano e Baiano, com dados coletados por meio de instrumentos validados e analisados utilizando modelagem de equações estruturais via PLS-SEM.

3.1. Modelo Teórico

O modelo teórico (Figura 1) ilustra as relações analisadas entre os fatores de risco, os sintomas osteomusculares e a QVT, e que foi proposto e validado por Silva *et al.* (2024) em um estudo prévio nesse tema. Esse modelo se baseia na ideia inicial que a origem dos DORTs é multifatorial e complexa. Portanto, fatores de ordem biomecânica, psicossocial e organizacional atuam sobre os DORTs de diferentes formas. Os psicossociais atuam de forma cumulativa no Estresse, potencializando ou atenuando seus efeitos nocivos, sendo seus efeitos indiretos nos DORTs (Nascimento *et al.*, 2024). E, por consequência, o Estresse que atua diretamente nos DORTs (Souza *et al.*, 2021).

Figura 1: Modelo teórico a ser testado



Fonte: Adaptado de Silva et al. (2024)

Já os fatores biomecânicos atuam tanto de forma direta nos DORTs, como de forma indireta e cumulativa por meio do aumento da percepção das demandas físicas de trabalho (Bispo *et al.*, 2022). Por fim, os fatores organizacionais atuam de forma indireta nos DORTs, repercutindo em variações nos níveis de Estresse experimentado pelos trabalhadores (Bodin *et al.*, 2020).

A maior parte dos estudos prévios haviam analisado a relação de forma individual ou em conjunto desses fatores nos DORTs (Leite *et al.*, 2019). Contudo, o impacto dos DORTs e dos fatores de risco na QVT do trabalho, analisada por um único modelo, não havia sido verificada anteriormente por nenhum estudo prévio. Portanto, o estudo de Silva *et al.* (2024) foi inovador ao condensar um conjunto de relações complexas em um único modelo, o que repercute em menor erro de estimação nos parâmetros dos fatores presentes no modelo. Para além disso, esse trabalho de conclusão de curso amplia a discussão sobre a validade desse modelo ao analisar trabalhadores de grupos etários diferentes, algo que pode trazer novas percepções acadêmicas e novas implicações práticas para os gestores em ergonomia e segurança do trabalho.

3.2. Amostras

Para este estudo, foram selecionadas as cidades de Delmiro Gouveia - AL e Paulo Afonso - BA como locais de análise. A coleta de dados concentrou-se em quatro áreas profissionais distintas: educação, saúde, indústria de manufatura e setor comercial. A pesquisa recebeu autorização de nove escolas municipais, três escolas estaduais, uma universidade federal, cinco estabelecimentos comerciais, duas indústrias manufatureiras (envolvendo produção de telhas/blocos cerâmicos e laticínios), bem como três hospitais e três centros de saúde para conduzir a coleta de informações.

Foram utilizadas duas amostras de trabalhadores: uma composta por indivíduos com idade inferior a 45 anos (Grupo 1) e outra por indivíduos com idade igual ou superior a 45 anos (Grupo 2), desde que possuam vínculo formal de emprego na região do Alto Sertão Alagoano e Baiano. Somente indivíduos maiores de idade foram incluídos na pesquisa. Os critérios de exclusão abrangeram trabalhadores sem vínculo formal de emprego, temporários, com histórico de doenças ocupacionais, acidentes anteriores, hipertensão, gestantes ou aqueles que relataram problemas de saúde no momento do estudo.

Com base nos dados brutos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Bispo *et al.* (2022) estimaram que a população de trabalhadores na região é de 113.503 indivíduos. Portanto, foi estabelecido um tamanho de amostra (considerando a população finita)

de 312 trabalhadores, seguindo o procedimento delineado por Hedayat e Sinha (1991), com um poder de teste de 80% e um efeito esperado de 0,15.

3.3. Instrumento de pesquisa

Foram utilizados questionários validados por estudos prévios para coletar os dados nos empreendimentos. Os fatores psicossociais, como satisfação no trabalho, significado do trabalho, suporte dos supervisores, suporte dos colegas de trabalho e recompensa, foram coletados por meio do *Job Content Questionnaire* (JCQ) (Karasek *et al.*, 1998), do *Effort-Reward Imbalance Questionnaire* (Siegrist, 1996) e do *Copenhagen Psychosocial Questionnaire II* (COPSOQ II) (Pejtersen *et al.*, 2010). O estresse foi calculado a partir da interação desses fatores psicossociais.

Os fatores biomecânicos avaliados incluíram o tempo que o trabalhador permanecia com o tronco curvado, membros superiores em posição desconfortável, membros inferiores em posição desconfortável, levantamento excessivo de carga e tempo prolongado de trabalho em pé. Conforme sugerido por Widanarko *et al.* (2014), o tempo foi categorizado em: raramente (< 1 hora por dia), frequentemente (1-6 horas por dia) e sempre (> 6 horas por dia).

Os fatores organizacionais foram avaliados por itens do COPSOQ II (Pejtersen *et al.*, 2010), abordando aspectos como ritmo de trabalho, trabalho monótono e desestímulo ao trabalho em equipe. Uma escala de Likert de cinco pontos (1 - nunca, 2 - raramente, 3 - às vezes, 4 - frequentemente e 5 - sempre) foi utilizada para mensurar esses itens. Os sintomas de DORT foram coletados por meio de uma versão adaptada do Questionário Nórdico (Kuorinka *et al.*, 1987). Os trabalhadores relataram sintomas nos últimos 7 dias, utilizando uma escala de intensidade de dor (1 - sem dor, 2 - dor leve, 3 - dor moderada, 4 - dor forte e 5 - dor extrema) em regiões do corpo como cervical, trapézios, costa superior, costa média, lombar, quadril, além dos dimídios direito e esquerdo do corpo para os ombros, braços, cotovelos, antebraços, mãos, coxas, joelhos, pernas, tornozelos e pés.

Por fim, as dimensões da Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) foram avaliadas com base no modelo proposto por Walton (1973) e adaptado por Timossi *et al.* (2009). Foram consideradas as seguintes dimensões: compensação justa e adequada, condições de trabalho, uso e desenvolvimento de capacidades, oportunidades de crescimento e segurança, integração social na organização, constitucionalismo, trabalho e espaço total na vida, e relevância social na vida no trabalho. A interação dessas dimensões gerou o escore da dimensão de segunda ordem QVT.

3.4. Análise de dados

O modelo teórico (Figura 1) foi desenvolvido com base nas hipóteses predefinidas por Silva *et al.* (2024), utilizando a modelagem de equações estruturais (SEM) com o estimador de mínimos quadrados parciais baseados em variância (PLS-SEM). A análise foi conduzida em duas etapas principais: avaliação do modelo de mensuração e avaliação do modelo estrutural.

Na avaliação do modelo de mensuração, buscou-se garantir a formação confiável e válida dos fatores, medindo as variáveis que compõem o modelo teórico. Para isso, foram calculadas medidas relacionadas à confiabilidade composta, validades convergente e discriminante, além da validação cruzada. A variância de método comum foi testada por meio do teste de multicolinearidade, verificando o fator de inflação da variância (VIF).

Na avaliação do modelo estrutural, as hipóteses foram testadas utilizando a técnica de *bootstrapping* com 5.000 subamostras. Valores de *p-value* < 0,05 indicaram relações significativas entre os fatores presentes no modelo teórico. Para avaliar a força dessas relações, foram utilizados o tamanho do efeito (f^2) e os coeficientes de determinação (R^2). Todas essas etapas foram conduzidas com o suporte do software *Smart-PLS*, que auxiliou na execução dos procedimentos estatísticos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados da análise do modelo teórico, com destaque para as diferenças identificadas entre trabalhadores jovens e não-jovens. Os dados demonstram impactos distintos dos fatores ocupacionais em cada grupo, conforme detalhado a seguir.

4.1. Resultados

Na análise dos resultados, foi realizado um exame minucioso do modelo teórico, identificando cuidadosamente as dimensões de primeira e segunda ordem. Conforme a estrutura teórica adotada, os itens foram categorizados em dois níveis distintos. Itens que contribuíram diretamente para a formação das dimensões foram considerados de primeira ordem, enquanto aqueles que influenciaram a emergência de outras dimensões foram classificados como de segunda ordem.

4.1.1. Modelo de mensuração

A confiabilidade dos resultados foi avaliada por meio da análise da confiabilidade composta (CC), cujo valor deve exceder 0,7 para ser considerado satisfatório (Hair Jr *et al.*, 2014). Os dados apresentaram níveis de confiabilidade adequados, validando os itens e a geração das dimensões de interesse. Itens que não atenderam a critérios preestabelecidos foram excluídos, aprimorando a confiabilidade do estudo.

Além disso, procedeu-se à avaliação da validade convergente, que mensura a extensão em que as dimensões compartilham informações entre si, sendo expressa por meio do coeficiente médio de validade (AVE). O valor mínimo recomendado para o AVE é de 0,5 (Henseler, 2020), indicando que as dimensões estão correlacionadas de maneira significativa e coerente. A presença desse atributo reforça a solidez dos dados, confirmando tanto a confiabilidade quanto a validade convergente dos resultados obtidos, mostrados na Tabela 1.

Tabela 1: Confiabilidade Composta e avaliação da validade convergente

Traço latente	Jovens		Não-jovens		Todos	
	CC	AVE	CC	AVE	CC	AVE
Condições de trabalho	0,83	0,62	0,837	0,632	0,832	0,623
Constitucionalismo	0,78	0,64	0,792	0,656	0,782	0,642
Integração Social na Organização	0,82	0,69	0,863	0,759	0,833	0,714
Relevância Social na Vida no Trabalho	0,87	0,64	0,811	0,518	0,858	0,603
Uso e Desenvolvimento de Capacidades	0,71	0,57	0,702	0,562	0,709	0,565
Demandas físicas	0,81	0,52	0,88	0,56	0,884	0,56
Desconforto no tronco	0,88	0,56	0,89	0,58	0,883	0,556
Desconforto nos membros inferiores	0,88	0,54	0,88	0,55	0,901	0,602
Desconforto nos membros superiores	0,91	0,63	0,95	0,45	0,952	0,447
Recompensa	0,825	0,612	0,858	0,669	0,836	0,63
Satisfação no trabalho	0,808	0,585	0,761	0,518	0,796	0,567
Significado do trabalho	0,821	0,611	0,829	0,622	0,824	0,614
Suporte dos colegas de trabalho	0,829	0,549	0,831	0,551	0,829	0,549
Suporte dos supervisores	0,85	0,587	0,797	0,503	0,836	0,562
Segunda ordem						
Desconforto osteomuscular	0,872	0,696	0,895	0,74	0,881	0,713
Estresse Psicossocial	0,84	0,514	0,88	0,596	0,85	0,532
QVT	0,852	0,541	0,847	0,531	0,848	0,533

Fonte: autor, 2023

No que tange à validade discriminante, a atenção foi direcionada para a matriz de correlação entre as dimensões de primeira e segunda ordem. A validade discriminante é confirmada quando os valores diagonais superam as correlações nas linhas e colunas correspondentes (Fornell; Larcker, 1981). Esse critério permite estabelecer uma distinção clara entre as dimensões, reforçando a integridade do modelo e assegurando os requisitos de confiabilidade, validade convergente e validade discriminante, separando os resultados em jovens e não jovens, presentes na Tabela 2.

Tabela 2: Validade Discriminante

	Jovens													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Condições de trabalho	0,787													
2 Constitucionalismo	0,426	0,798												
3 Demandas físicas	-0,062	-0,162	0,724											
4 Desconforto no tronco	-0,31	-0,213	0,27	0,748										
5 Desconforto nos membros inferiores	-0,137	-0,152	0,324	0,521	0,737									
6 Desconforto nos membros superiores	-0,248	-0,208	0,263	0,633	0,599	0,792								
7 Integração Social na Organização	0,419	0,436	-0,151	-0,244	-0,189	-0,271	0,832							
8 Recompensa	0,314	0,371	-0,064	-0,169	-0,079	-0,22	0,464	0,782						
9 Relevancia Social na Vida no Trabalho	0,495	0,441	-0,178	-0,254	-0,24	-0,362	0,654	0,495	0,797					
10 Satisfação no trabalho	0,305	0,32	-0,151	-0,241	-0,185	-0,319	0,291	0,422	0,458	0,797				
11 Significado do trabalho	0,195	0,216	-0,195	-0,247	-0,343	-0,323	0,371	0,276	0,524	0,484	0,782			
12 Suporte dos colegas de trabalho	0,285	0,37	-0,19	-0,242	-0,162	-0,302	0,449	0,573	0,468	0,426	0,294	0,741		
13 Suporte dos supervisores	0,356	0,352	-0,132	-0,191	-0,108	-0,183	0,325	0,416	0,442	0,363	0,298	0,402	0,766	
14 Uso e Desenvolvimento de Capacidades	0,405	0,197	-0,087	-0,167	-0,103	-0,197	0,395	0,28	0,481	0,328	0,276	0,243	0,208	0,753

	Não-jovens													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Condições de trabalho	0,795													
2 Constitucionalismo	0,419	0,810												
3 Demandas físicas	0,081	-0,179	0,725											
4 Desconforto no tronco	-0,343	-0,397	0,176	0,748										
5 Desconforto nos membros inferiores	-0,128	-0,273	0,377	0,590	0,758									
6 Desconforto nos membros superiores	-0,212	-0,256	0,267	0,621	0,720	0,740								
7 Integração Social na Organização	0,285	0,306	-0,264	-0,277	-0,335	-0,233	0,871							
8 Recompensa	0,155	0,305	-0,348	-0,279	-0,300	-0,175	0,566	0,818						
9 Relevância Social na Vida no Trabalho	0,356	0,461	-0,222	-0,257	-0,218	-0,185	0,698	0,493	0,720					
10 Satisfação no trabalho	0,265	0,342	-0,288	-0,370	-0,299	-0,349	0,533	0,573	0,593	0,720				
11 Significado do trabalho	0,117	0,199	-0,260	-0,281	-0,386	-0,306	0,472	0,484	0,507	0,513	0,789			
12 Suporte dos colegas de trabalho	0,249	0,441	0,299	-0,483	-0,406	-0,382	0,431	0,609	0,569	0,524	0,487	0,743		
13 Suporte dos supervisores	0,148	0,269	-0,295	-0,325	-0,268	-0,218	0,281	0,427	0,380	0,481	0,379	0,505	0,709	
14 Uso e Desenvolvimento de Capacidades.	0,378	0,167	-0,096	-0,313	-0,190	-0,176	0,548	0,341	0,529	0,313	0,339	0,343	0,208	0,749

	Jovens				Não-jovens			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1 Demandas físicas	0,724				0,725			
2 Desconforto osteomuscular	0,312	0,834			0,329	0,86		
3 Estresse Psicossocial	-0,202	-0,402	0,717		-0,382	-0,525	0,772	
4 QVT	-0,186	-0,412	0,682	0,735	-0,203	-0,384	0,67	0,729

Fonte: autor, 2023

Todos os itens apresentaram carga fatorial mais elevada na sua respectiva dimensão no teste de validação cruzada (Tabela 3), indicando validade convergente e discriminante no nível dos itens (Hair Jr *et al.*, 2014). Portanto, existem fortes indícios de que modelo formativo apresentou bons parâmetros psicométricos, sendo um pressuposto relevante para uma análise do modelo estrutural.

Tabela 3: Resultado da validação cruzada

	Jovens														Não-jovens													
	DMS	DT	DMS	SIG	CT	UDC	IS	CONS	RST	DF	SS	SCT	REC	STR	DMS	DT	DMS	SIG	CT	UDC	IS	CONS	RST	DF	SS	SCT	REC	STR
Antebraço direito	0,80	0,51	0,68	-0,43	-0,17	-0,15	-0,21	-0,17	-0,21	0,22	-0,25	-0,37	-0,22	-0,38	0,81	0,46	0,51	-0,27	-0,19	-0,07	-0,19	-0,21	-0,27	0,24	-0,13	-0,28	-0,16	-0,26
Antebraço esquerdo	0,81	0,48	0,63	-0,25	-0,14	-0,15	-0,12	-0,19	-0,11	0,22	-0,25	-0,33	-0,10	-0,20	0,79	0,42	0,51	-0,37	-0,21	-0,18	-0,23	-0,21	-0,34	0,18	-0,13	-0,23	-0,21	-0,27
Mão direita	0,70	0,36	0,46	-0,22	-0,29	-0,20	-0,21	-0,23	-0,19	0,11	-0,08	-0,29	-0,21	-0,27	0,85	0,57	0,53	-0,26	-0,28	-0,20	-0,25	-0,17	-0,35	0,21	-0,17	-0,25	-0,26	-0,27
Mão esquerda	0,70	0,37	0,49	-0,12	-0,25	-0,17	-0,22	-0,19	-0,16	0,27	-0,10	-0,29	-0,12	-0,17	0,82	0,51	0,52	-0,30	-0,19	-0,20	-0,25	-0,12	-0,37	0,23	-0,18	-0,28	-0,21	-0,28
Ombro direito	0,70	0,47	0,49	-0,26	0,00	-0,09	-0,22	-0,25	-0,15	0,24	-0,17	-0,24	-0,12	-0,31	0,74	0,52	0,41	-0,16	-0,11	-0,12	-0,17	-0,10	-0,15	0,24	-0,13	-0,19	-0,08	-0,19
Ombro esquerdo	0,72	0,56	0,40	-0,01	-0,12	-0,02	-0,07	-0,12	0,01	0,13	-0,07	-0,14	0,02	-0,21	0,74	0,54	0,35	-0,16	-0,19	-0,18	-0,19	-0,18	-0,22	0,16	-0,13	-0,20	-0,11	-0,24
Abdomen	0,52	0,74	0,51	-0,31	-0,20	-0,25	-0,23	-0,36	-0,24	0,18	-0,30	-0,40	-0,27	-0,32	0,53	0,73	0,47	-0,31	-0,32	-0,19	-0,34	-0,28	-0,32	0,26	-0,18	-0,31	-0,19	-0,25
Cervical	0,49	0,76	0,53	-0,16	-0,40	-0,27	-0,28	-0,44	-0,21	0,16	-0,25	-0,38	-0,21	-0,29	0,53	0,75	0,45	-0,22	-0,28	-0,12	-0,17	-0,23	-0,23	0,17	-0,16	-0,21	-0,09	-0,24
Lombar	0,39	0,74	0,37	-0,23	-0,16	-0,16	-0,15	-0,16	-0,21	0,22	-0,21	-0,40	-0,13	-0,18	0,38	0,77	0,34	-0,14	-0,19	-0,11	-0,16	-0,07	-0,14	0,21	-0,08	-0,13	-0,12	-0,12
Costa média	0,34	0,75	0,31	-0,10	-0,16	-0,20	-0,13	-0,11	-0,06	0,13	-0,19	-0,33	-0,14	-0,17	0,34	0,68	0,32	-0,11	-0,04	0,01	-0,05	-0,05	-0,02	0,22	-0,10	-0,05	0,00	-0,06
Costa superior	0,46	0,79	0,40	-0,21	-0,26	-0,27	-0,13	-0,27	-0,12	0,10	-0,21	-0,35	-0,23	-0,28	0,44	0,81	0,36	-0,13	-0,26	-0,09	-0,14	-0,11	-0,15	0,21	-0,21	-0,13	-0,13	-0,14
Trapézios	0,54	0,72	0,48	-0,22	-0,33	-0,24	-0,29	-0,38	-0,27	0,02	-0,27	-0,30	-0,24	-0,38	0,56	0,75	0,36	-0,17	-0,23	-0,20	-0,17	-0,16	-0,20	0,15	-0,10	-0,19	-0,19	-0,22
Joelho direito	0,57	0,42	0,74	-0,27	-0,06	-0,10	-0,20	-0,16	-0,10	0,29	-0,08	-0,25	-0,08	-0,07	0,51	0,37	0,75	-0,21	-0,06	0,00	-0,09	-0,07	-0,13	0,29	-0,02	-0,06	-0,04	-0,11
Joelho esquerdo	0,51	0,44	0,72	-0,18	-0,15	-0,10	-0,15	-0,13	-0,04	0,30	-0,23	-0,23	-0,19	-0,19	0,46	0,38	0,72	-0,20	-0,08	-0,04	-0,04	-0,12	-0,12	0,26	-0,08	-0,06	0,02	-0,12
Pé direito	0,50	0,38	0,71	-0,34	-0,02	-0,22	-0,37	-0,19	-0,27	0,33	-0,24	-0,40	-0,33	-0,27	0,46	0,41	0,71	-0,30	-0,15	-0,11	-0,23	-0,04	-0,22	0,21	-0,12	-0,15	-0,14	-0,16
Pé esquerdo	0,54	0,39	0,77	-0,35	-0,07	-0,05	-0,32	-0,24	-0,26	0,34	-0,35	-0,35	-0,31	-0,34	0,43	0,38	0,72	-0,24	-0,12	0,01	-0,12	-0,13	-0,16	0,21	-0,11	-0,13	-0,01	-0,11
Perna direita	0,62	0,49	0,84	-0,33	-0,14	-0,14	-0,27	-0,28	-0,13	0,28	-0,15	-0,30	-0,28	-0,28	0,34	0,41	0,74	-0,27	-0,11	-0,14	-0,15	-0,08	-0,18	0,18	-0,09	-0,12	-0,05	-0,13
Perna esquerda	0,54	0,56	0,77	-0,29	-0,13	-0,25	-0,23	-0,25	-0,20	0,19	-0,20	-0,33	-0,18	-0,22	0,44	0,36	0,78	-0,29	-0,08	-0,17	-0,20	-0,24	-0,26	0,28	-0,07	-0,19	-0,12	-0,19
Q9	-0,10	-0,11	-0,14	0,64	0,14	0,08	0,29	0,13	0,18	-0,25	0,25	0,25	0,45	0,34	-0,04	-0,02	-0,03	0,60	0,02	0,13	0,17	0,05	0,29	-0,13	0,17	0,09	0,15	0,18
Q10	-0,30	-0,22	-0,43	0,87	0,10	0,40	0,48	0,15	0,53	-0,21	0,33	0,47	0,44	0,43	-0,33	-0,23	-0,35	0,88	0,19	0,28	0,36	0,17	0,49	-0,19	0,22	0,29	0,26	0,43
Q11	-0,29	-0,32	-0,31	0,83	0,04	0,28	0,33	0,19	0,45	-0,17	0,31	0,41	0,27	0,44	-0,31	-0,27	-0,33	0,84	0,19	0,22	0,31	0,25	0,43	-0,15	0,30	0,26	0,22	0,46
Q114	-0,21	-0,28	-0,09	0,03	0,74	0,30	0,07	0,35	0,18	0,22	0,08	0,10	-0,08	0,04	-0,15	-0,22	-0,05	0,09	0,80	0,21	0,31	0,30	0,33	0,03	0,33	0,22	0,25	0,14
Q115	-0,24	-0,34	-0,17	0,10	0,79	0,15	0,16	0,34	0,19	0,08	0,06	0,18	0,04	0,21	-0,31	-0,26	-0,16	0,14	0,78	0,30	0,31	0,33	0,38	-0,05	0,28	0,24	0,28	0,27
Q116	-0,10	-0,23	-0,07	0,14	0,85	0,41	0,38	0,33	0,42	-0,04	0,19	0,28	0,31	0,32	-0,14	-0,25	-0,11	0,22	0,78	0,43	0,37	0,37	0,45	-0,11	0,24	0,22	0,22	0,30
Q119	-0,04	-0,07	-0,04	0,19	0,24	0,50	0,26	0,02	0,11	0,06	0,21	0,14	0,03	0,08	0,03	-0,08	0,11	0,01	0,29	0,56	0,21	0,07	0,16	-0,03	0,14	0,00	0,03	0,05
Q121	-0,18	-0,33	-0,20	0,31	0,33	0,93	0,52	0,18	0,56	-0,13	0,15	0,33	0,38	0,33	-0,25	-0,16	-0,18	0,32	0,33	0,91	0,37	0,20	0,49	-0,09	0,18	0,29	0,32	0,37
Q128	-0,29	-0,35	-0,39	0,47	0,25	0,45	0,89	0,38	0,64	-0,35	0,34	0,37	0,54	0,56	-0,17	-0,17	-0,14	0,36	0,34	0,34	0,83	0,32	0,56	-0,09	0,31	0,31	0,39	0,24
Q129	-0,11	-0,13	-0,18	0,34	0,24	0,50	0,86	0,14	0,57	-0,10	0,14	0,38	0,44	0,36	-0,28	-0,24	-0,17	0,26	0,35	0,32	0,84	0,41	0,53	-0,16	0,23	0,44	0,39	0,24
Q130	-0,19	-0,31	-0,30	0,09	0,39	0,20	0,22	0,82	0,36	-0,16	0,14	0,34	0,12	0,22	-0,14	-0,12	-0,07	0,12	0,32	0,08	0,35	0,78	0,33	-0,11	0,24	0,33	0,29	0,14
Q131	-0,23	-0,33	-0,14	0,23	0,29	0,07	0,28	0,80	0,39	-0,13	0,30	0,38	0,38	0,34	-0,20	-0,22	-0,17	0,22	0,36	0,23	0,35	0,82	0,37	-0,15	0,32	0,27	0,30	0,36
Q136	-0,07	-0,15	-0,09	0,26	0,23	0,19	0,35	0,46	0,65	-0,26	0,32	0,42	0,27	0,40	-0,29	-0,22	-0,15	0,41	0,45	0,30	0,56	0,50	0,82	-0,20	0,43	0,42	0,50	0,35
Q137	-0,22	-0,21	-0,19	0,37	0,29	0,55	0,61	0,26	0,80	-0,20	0,28	0,38	0,41	0,48	-0,41	-0,27	-0,29	0,51	0,41	0,45	0,57	0,38	0,85	-0,21	0,31	0,42	0,44	0,46
Q138	-0,11	-0,16	-0,14	0,46	0,19	0,46	0,55	0,25	0,71	-0,10	0,32	0,42	0,40	0,41	-0,21	-0,17	-0,14	0,41	0,39	0,45	0,53	0,25	0,81	-0,04	0,35	0,33	0,32	0,30
Q139	-0,11	-0,22	-0,20	0,36	0,32	0,28	0,47	0,39	0,71	-0,08	0,19	0,43	0,33	0,42	-0,23	-0,15	-0,19	0,33	0,33	0,34	0,42	0,25	0,70	-0,10	0,32	0,31	0,31	0,34
Q27	0,20	0,16	0,30	-0,31	0,13	-0,08	-0,22	-0,01	-0,17	0,74	-0,31	-0,25	-0,30	-0,19	0,18	0,16	0,27	-0,22	0,00	-0,02	-0,09	-0,17	-0,19	0,70	-0,06	-0,20	-0,08	-0,10
Q28	0,09	0,00	0,10	-0,09	0,18	0,02	-0,08	-0,13	-0,06	0,61	-0,13	-0,04	-0,12	-0,15	0,01	0,03	0,15	-0,09	0,08	0,07	0,05	0,03	0,08	0,55	-0,01	0,05	0,08	0,03
Q29	0,23	0,05	0,37	-0,23	0,10	-0,15	-0,26	-0,10	-0,21	0,79	-0,15	-0,20	-0,25	-0,22	0,26	0,27	0,29	-0,19	-0,08	-0,09	-0,19	-0,18	-0,20	0,86	-0,13	-0,14	-0,08	-0,13
Q30	0,22	0,24	0,26	-0,08	-0,11	-0,03	-0,17	-0,29	-0,17	0,75	-0,23	-0,29	-0,29	-0,26	0,21	0,22	0,20	-0,05	-0,09	-0,13	-0,10	-0,06	-0,08	0,76	-0,13	-0,16	-0,03	-0,15

Tabela 3: Resultados da validação cruzada (continuação)

	Jovens														Não-jovens													
	DMS	DT	DMS	SIG	CT	UDC	IS	CONS	RST	DF	SS	SCT	REC	STR	DMS	DT	DMS	SIG	CT	UDC	IS	CONS	RST	DF	SS	SCT	REC	STR
Q36	-0,05	-0,18	-0,17	0,21	0,07	0,13	0,14	0,21	0,24	-0,28	0,80	0,38	0,28	0,27	-0,13	-0,16	-0,10	0,20	0,25	0,11	0,18	0,22	0,29	-0,07	0,81	0,22	0,33	0,19
Q37	-0,19	-0,22	-0,28	0,40	0,12	0,32	0,35	0,15	0,31	-0,30	0,77	0,40	0,45	0,37	-0,10	-0,13	-0,03	0,17	0,30	0,27	0,27	0,30	0,35	-0,12	0,75	0,34	0,39	0,34
Q39	-0,10	-0,20	-0,09	0,05	0,07	0,09	0,14	0,22	0,18	-0,16	0,49	0,14	0,14	0,15	-0,09	-0,11	-0,09	0,17	0,28	0,10	0,27	0,30	0,34	-0,07	0,69	0,33	0,22	0,18
Q40	-0,25	-0,33	-0,18	0,30	0,15	0,01	0,13	0,22	0,32	-0,10	0,74	0,42	0,27	0,49	-0,23	-0,18	-0,12	0,35	0,27	0,15	0,27	0,27	0,37	-0,13	0,81	0,33	0,32	0,37
Q41	-0,33	-0,31	-0,32	0,32	0,08	0,26	0,22	0,30	0,39	-0,35	0,39	0,73	0,38	0,42	-0,17	-0,17	-0,07	0,16	0,10	0,16	0,25	0,24	0,22	-0,07	0,21	0,69	0,43	0,36
Q44	-0,34	-0,44	-0,39	0,36	0,33	0,24	0,35	0,46	0,47	-0,16	0,38	0,75	0,35	0,39	-0,27	-0,21	-0,16	0,24	0,21	0,23	0,34	0,32	0,39	-0,12	0,33	0,74	0,43	0,25
Q45	-0,30	-0,39	-0,36	0,51	0,21	0,38	0,43	0,27	0,52	-0,18	0,30	0,75	0,61	0,38	-0,30	-0,20	-0,20	0,25	0,27	0,18	0,37	0,28	0,42	-0,21	0,32	0,77	0,40	0,31
Q46	-0,16	-0,29	-0,13	0,24	0,11	0,12	0,27	0,28	0,29	-0,21	0,45	0,74	0,45	0,37	-0,16	-0,14	-0,05	0,22	0,26	0,15	0,37	0,27	0,35	-0,15	0,33	0,76	0,44	0,34
Q53	-0,15	-0,23	-0,22	0,45	0,15	0,33	0,36	0,26	0,47	-0,31	0,40	0,58	0,79	0,45	-0,18	-0,17	-0,13	0,21	0,29	0,23	0,44	0,45	0,38	-0,08	0,39	0,31	0,75	0,36
Q54	-0,24	-0,27	-0,34	0,40	0,08	0,32	0,60	0,20	0,36	-0,32	0,39	0,48	0,87	0,49	-0,26	-0,14	-0,07	0,22	0,24	0,25	0,45	0,31	0,45	-0,06	0,26	0,50	0,83	0,33
Q55	-0,03	-0,17	-0,17	0,33	0,16	0,18	0,43	0,30	0,37	-0,21	0,25	0,44	0,79	0,46	-0,08	-0,09	0,00	0,22	0,21	0,17	0,21	0,12	0,33	-0,01	0,33	0,52	0,76	0,30
Q65	-0,20	-0,14	-0,19	0,36	0,01	0,17	0,30	0,04	0,36	-0,38	0,43	0,32	0,40	0,67	-0,17	-0,11	-0,05	0,31	0,25	0,15	0,14	0,25	0,31	-0,15	0,38	0,31	0,32	0,70
Q67	-0,26	-0,25	-0,14	0,12	0,35	0,17	0,31	0,17	0,32	-0,06	0,21	0,13	0,27	0,64	-0,24	-0,20	-0,17	0,34	0,22	0,33	0,28	0,24	0,37	-0,06	0,21	0,33	0,38	0,77
Q68	-0,30	-0,38	-0,28	0,52	0,26	0,31	0,50	0,45	0,55	-0,16	0,37	0,56	0,52	0,84	-0,32	-0,25	-0,20	0,45	0,23	0,27	0,25	0,24	0,38	-0,14	0,25	0,34	0,27	0,82

Fonte: autor, 2023

Como complemento da análise do modelo de mensuração, buscou-se a estimação dos valores das cargas fatoriais dos itens e o valor da multicolinearidade (VIF) (Tabela 4). Todas as cargas foram elevadas ($B > 0,500$) e significativas ($p\text{-value} < 0,05$), sendo um resultado satisfatório (Hair *et al.*, 2021). Nenhum item apresentou multicolinearidade ($VIF > 5$). Assim, existem fortes indícios de que os fatores do modelo teórico foram medidos de forma satisfatória, sem viés e livre de problemas relacionados a colinearidade entre os itens.

Tabela 4: Estimação dos parâmetros do modelo de mensuração

Traço latente	Jovens				Não-jovens			
	B	t-value	p-values	VIF	B	t-value	p-values	VIF
Condições de trabalho								
Q114	0,801	29,850	0,000	1,694	0,739	8,473	0,000	1,825
Q115	0,780	23,266	0,000	1,703	0,789	10,006	0,000	1,818
Q116	0,780	28,945	0,000	1,614	0,851	28,595	0,000	1,835
Constitucionalismo								
Q130	0,770	14,262	0,000	1,480	0,818	12,429	0,000	1,635
Q131	0,824	22,423	0,000	1,332	0,802	11,253	0,000	1,352
Integração Social na Organização								
Q128	0,829	29,480	0,000	1,544	0,887	32,462	0,000	2,077
Q129	0,834	33,501	0,000	1,555	0,855	19,570	0,000	1,910
Relevância Social na Vida no Trabalho								
Q136	0,821	28,265	0,000	2,327	0,653	6,297	0,000	1,524
Q137	0,852	51,064	0,000	2,323	0,796	16,660	0,000	2,275
Q138	0,807	27,301	0,000	2,012	0,713	9,457	0,000	1,700
Q139	0,700	14,626	0,000	1,476	0,710	9,974	0,000	1,495
Uso e Desenvolvimento de Capacidades								
Q119	0,563	4,636	0,000	1,174	0,499	2,470	0,014	1,306
Q121	0,904	22,174	0,000	1,509	0,934	22,519	0,000	2,156
Demandas físicas								
Q27	0,695	13,492	0,000	1,267	0,742	10,969	0,000	1,426
Q28	0,545	5,871	0,000	1,258	0,603	4,928	0,000	1,404
Q29	0,857	32,865	0,000	1,625	0,789	13,075	0,000	1,570
Q30	0,762	16,623	0,000	1,399	0,750	11,046	0,000	1,423
Desconforto no tronco								
Cervical	0,749	23,362	0,000	1,675	0,768	15,993	0,000	1,846
Lombar	0,772	24,109	0,000	2,067	0,735	11,938	0,000	1,920
Costa média	0,698	16,304	0,000	1,986	0,751	11,602	0,000	2,830
Costa superior	0,807	32,805	0,000	2,005	0,790	18,353	0,000	2,256
Trapézios	0,744	22,824	0,000	1,938	0,717	12,011	0,000	2,050
Abdômen	0,719	21,389	0,000	1,556	0,725	13,244	0,000	1,617
Desconforto nos membros inferiores								
Joelho direito	0,751	21,798	0,000	2,013	0,742	13,392	0,000	1,878
Joelho esquerdo	0,727	16,474	0,000	2,049	0,726	10,458	0,000	2,392
Pé direito	0,711	15,431	0,000	2,312	0,702	9,317	0,000	2,684
Pé esquerdo	0,719	16,457	0,000	2,250	0,766	13,943	0,000	2,505
Perna direita	0,740	18,639	0,000	2,427	0,835	23,434	0,000	2,232
Perna esquerda	0,774	23,344	0,000	2,532	0,773	16,377	0,000	1,861

Tabela 4: Estimação dos parâmetros do modelo de mensuração (Continuação)

Traço latente	Jovens				Não-jovens			
	B	t-value	p-values	VIF	B	t-value	p-values	VIF
Desconforto nos membros superiores								
Antebraço direito	0,807	25,529	0,000	2,854	0,801	21,417	0,000	3,169
Antebraço esquerdo	0,779	21,980	0,000	2,549	0,807	20,524	0,000	2,855
Mão direita	0,852	44,018	0,000	3,099	0,691	9,534	0,000	2,115
Mão esquerda	0,820	32,282	0,000	2,774	0,703	10,291	0,000	2,297
Ombro direito	0,745	20,048	0,000	2,215	0,703	10,297	0,000	1,700
Ombro esquerdo	0,744	20,804	0,000	2,161	0,722	11,475	0,000	1,754
Recompensa								
Q53	0,753	19,569	0,000	1,603	0,794	18,230	0,000	2,107
Q54	0,831	35,342	0,000	1,750	0,868	24,795	0,000	2,278
Q55	0,760	20,246	0,000	1,698	0,790	14,194	0,000	2,096
Satisfação no trabalho								
Q65	0,701	16,119	0,000	1,442	0,674	7,759	0,000	1,528
Q67	0,763	18,086	0,000	1,586	0,631	5,435	0,000	1,725
Q68	0,825	31,971	0,000	1,764	0,836	28,585	0,000	2,562
Significado do trabalho								
Q9	0,599	6,912	0,000	1,337	0,649	7,063	0,000	1,505
Q10	0,878	52,243	0,000	1,982	0,871	24,078	0,000	3,073
Q11	0,839	29,089	0,000	1,769	0,829	14,693	0,000	2,061
Suporte dos supervisores								
Q36	0,811	24,137	0,000	2,058	0,805	16,163	0,000	1,898
Q37	0,740	19,081	0,000	1,659	0,766	12,215	0,000	2,317
Q39	0,693	13,860	0,000	1,588	0,487	3,778	0,000	1,311
Q40	0,815	33,939	0,000	2,077	0,733	10,522	0,000	1,865
Suporte dos colegas de trabalho								
Q41	0,685	14,013	0,000	1,507	0,730	13,153	0,000	1,776
Q44	0,747	17,585	0,000	1,528	0,751	12,789	0,000	1,862
Q45	0,766	21,160	0,000	1,815	0,747	11,470	0,000	2,575
Q46	0,763	18,103	0,000	1,766	0,742	11,483	0,000	1,762

Fonte: autor, 2023

4.1.2. Modelo Estrutural

Os valores do modelo estrutural foram utilizados para expressar o impacto das variáveis entre si (hipóteses). As Tabelas 5 e 6 apresentam os resultados do modelo estrutural para os trabalhadores jovens e não-jovens, respectivamente.

Entre os jovens, o levantamento de cargas ($B=0,169$; $p\text{-value}=0,018$) e o tronco torcido ($B=0,189$; $p\text{-value}=0,002$) apresentaram impacto nas demandas físicas percebidas pelos trabalhadores. Por sua vez, as demandas físicas elevaram o desconforto osteomuscular ($B=0,270$; $p\text{-value}<0,000$) e reduziram a atenuação das boas condições de estresse experimentado ($B=-0,152$; $p\text{-value}=0,009$). Baixo estímulo ao trabalho em equipe ($B=-0,207$; $p\text{-value}<0,000$) e trabalho monótono ($B=-0,337$; $p\text{-value}<0,000$) elevaram a percepção de estresse por reduzir os efeitos positivos das boas condições psicossociais. Já as boas condições de estresse reduzem os sintomas osteomusculares ($B=-0,265$; $p\text{-value}<0,000$) e aumentam a QVT ($B=0,627$; $p\text{-value}<0,000$). E os sintomas de DORT reduziram também a QVT ($B=-0,139$; $p\text{-value}=0,001$). O tamanho dos efeitos das relações foi baixo para a maioria dos fatores, e o poder de explicação considerado médio (Hair *et al.*, 2021).

Tabela 5 - Resultados do modelo estrutural para os trabalhadores jovens

Efeitos diretos	B	B*	SB*	t-value	p-value	VIF	f2	R2
Horas trabalhadas em pé -> Demandas físicas	-0,014	0,037	0,094	0,145	0,885	1,002	0,082	0,092 (B)
Horas trabalhadas em pé -> Desconforto osteomuscular	-0,014	-0,015	0,038	0,376	0,707	1,018	0,029	0,218 (M)
Levantamento de carga excessiva -> Demandas físicas	0,165	0,169	0,070	2,361	0,018	1,053	0,029 (B)	
Levantamento de carga excessiva -> Desconforto osteomuscular	-0,011	-0,002	0,055	0,206	0,837	1,150	0,000	
Membros Superiores Posição Desconfortável -> Demandas físicas	0,108	0,115	0,062	1,740	0,082	1,201	0,011	
Membros Superiores Posição Desconfortável -> Desconforto osteomuscular	0,072	0,081	0,066	1,086	0,278	1,229	0,006	
Tronco em posição desconfortável -> Demandas físicas	0,198	0,189	0,064	3,110	0,002	1,145	0,038 (B)	
Tronco em posição desconfortável -> Desconforto osteomuscular	0,012	0,005	0,064	0,189	0,850	1,213	0,000	
Demandas físicas -> Desconforto osteomuscular	0,269	0,270	0,054	4,986	0,000	1,170	0,082 (B)	
Demandas físicas -> Estresse Psicossocial	-0,149	-0,152	0,057	2,605	0,009	1,030	0,029 (B)	0,251 (M)
Demandas físicas -> QVT	-0,003	-0,003	0,046	0,057	0,955	1,135	0,000	0,470 (A)
Trabalhar com prazos apertados -> Estresse Psicossocial	-0,070	-0,071	0,057	1,234	0,217	1,133	0,006	
Trabalho monótono -> Estresse Psicossocial	-0,338	-0,337	0,053	6,424	0,000	1,141	0,136 (B)	
Desestímulo ao trabalho em equipe -> Estresse Psicossocial	-0,207	-0,207	0,050	4,143	0,000	1,140	0,051 (B)	
Estresse Psicossocial -> Desconforto osteomuscular	-0,268	-0,265	0,053	5,078	0,000	1,123	0,084 (B)	
Estresse Psicossocial -> QVT	0,626	0,627	0,038	16,486	0,000	1,161	0,643 (A)	
Desconforto osteomuscular -> QVT	-0,138	-0,139	0,041	3,337	0,001	1,252	0,029 (B)	
Variáveis de controle								
IMC -> Desconforto osteomuscular	0,001	0,001	0,050	0,018	0,986	1,043	0,000	
Sexo -> Desconforto osteomuscular	-0,068	-0,067	0,057	1,203	0,229	1,071	0,006	
Número de dias que realiza Atividades Físicas -> Desconforto osteomuscular	-0,060	-0,059	0,050	1,195	0,232	1,045	0,005	
Tipo de vínculo de trabalho -> Desconforto osteomuscular	0,178	0,177	0,044	3,998	0,000	1,074	0,039 (B)	

Fonte: Autor, 2023

Entre os trabalhadores não-jovens, os fatores biomecânicos relacionados às horas em pé ($B=0,179$; $p\text{-value}=0,042$) e membros superiores em posição desconfortável ($B=0,215$; $p\text{-value}=0,048$) impactaram a percepção das demandas físicas. De modo semelhante, as demandas físicas impactaram o desconforto osteomuscular ($B=0,193$; $p\text{-value}=0,042$) e o estresse ($B=-0,311$; $p\text{-value}<0,000$). Todos os fatores organizacionais elevaram os níveis de estresse ($p\text{-value}\leq 0,013$). E o estresse elevou os sintomas osteomusculares ($B=-0,349$; $p\text{-value}<0,000$) e reduziu a QVT ($B=0,648$; $p\text{-value}<0,000$). Os sintomas de DORT não tiveram influência significativa na QVT ($B=-0,083$; $p\text{-value}=0,278$) percebida pelos trabalhadores não-jovens. O tamanho dos efeitos das relações foi baixo para a maioria dos fatores, e o poder de explicação considerado alto (Hair *et al.*, 2021). Vale destacar que não foram observadas multicolinearidades significativas ($VIF > 5$) também no modelo estrutural. Variáveis de controle indicaram que IMC e sexo têm influência nos sintomas de trabalhadores jovens e não-jovens. Do mesmo modo, o número de dias que o trabalhador realiza atividades físicas tem influência nos sintomas osteomusculares dos trabalhadores jovens.

Tabela 6 - Resultados do modelo estrutural para os trabalhadores não-jovens

Efeitos diretos	B	B*	SB*	t-value	p-value	VIF	f2	R2
Horas trabalhadas em pé -> Demandas físicas	0,175	0,179	0,086	2,030	0,042	1,006	0,035	0,098 (B)
Horas trabalhadas em pé -> Desconforto osteomuscular	0,102	0,092	0,114	0,890	0,374	1,066	0,016	0,343 (A)
Levantamento de carga excessiva -> Demandas físicas	-0,086	0,068	0,255	0,339	0,735	1,019	0,008	
Levantamento de carga excessiva -> Desconforto osteomuscular	0,109	0,113	0,066	1,658	0,097	1,059	0,019	
Membros Superiores Posição Desconfortável -> Demandas físicas	0,220	0,215	0,111	1,980	0,048	1,286	0,043 (B)	
Membros Superiores Posição Desconfortável -> Desconforto osteomuscular	0,103	0,112	0,094	1,090	0,276	1,555	0,011	
Tronco em posição desconfortável -> Demandas físicas	0,119	0,135	0,115	1,041	0,298	1,276	0,013	
Tronco em posição desconfortável -> Desconforto osteomuscular	-0,067	-0,064	0,072	0,922	0,357	1,455	0,005	
Demandas físicas -> Desconforto osteomuscular	0,184	0,193	0,090	2,038	0,042	1,273	0,047 (B)	
Demandas físicas -> Estresse Psicossocial	-0,304	-0,311	0,077	3,968	0,000	1,033	0,147 (B)	0,370 (A)
Demandas físicas -> QVT	0,076	0,071	0,079	0,967	0,334	1,205	0,009	0,427 (A)
Trabalhar com prazos apertados -> Estresse Psicossocial	-0,195	-0,197	0,079	2,480	0,013	1,131	0,055 (B)	
Trabalho monótono -> Estresse Psicossocial	-0,266	-0,261	0,089	2,989	0,003	1,259	0,092 (B)	
Desestímulo ao trabalho em equipe -> Estresse Psicossocial	-0,222	-0,220	0,080	2,765	0,006	1,179	0,068 (B)	
Estresse Psicossocial -> Desconforto osteomuscular	-0,358	-0,349	0,099	3,611	0,000	1,351	0,158 (M)	
Estresse Psicossocial -> QVT	0,644	0,648	0,066	9,704	0,000	1,413	0,525 (A)	
Desconforto osteomuscular -> QVT	-0,090	-0,083	0,083	1,084	0,278	1,338	0,011	
Variáveis de controle								
IMC -> Desconforto osteomuscular	-0,007	-0,008	0,112	0,059	0,953	1,116	0,000	
Sexo -> Desconforto osteomuscular	-0,046	-0,039	0,080	0,569	0,569	1,142	0,003	
Número de dias que realiza Atividades Físicas -> Desconforto osteomuscular	-0,173	-0,159	0,066	2,607	0,009	1,139	0,044 (B)	
Tipo de vínculo de trabalho -> Desconforto osteomuscular	0,286	0,280	0,072	3,972	0,000	1,276	0,107 (B)	

Fonte: Autor, 2023

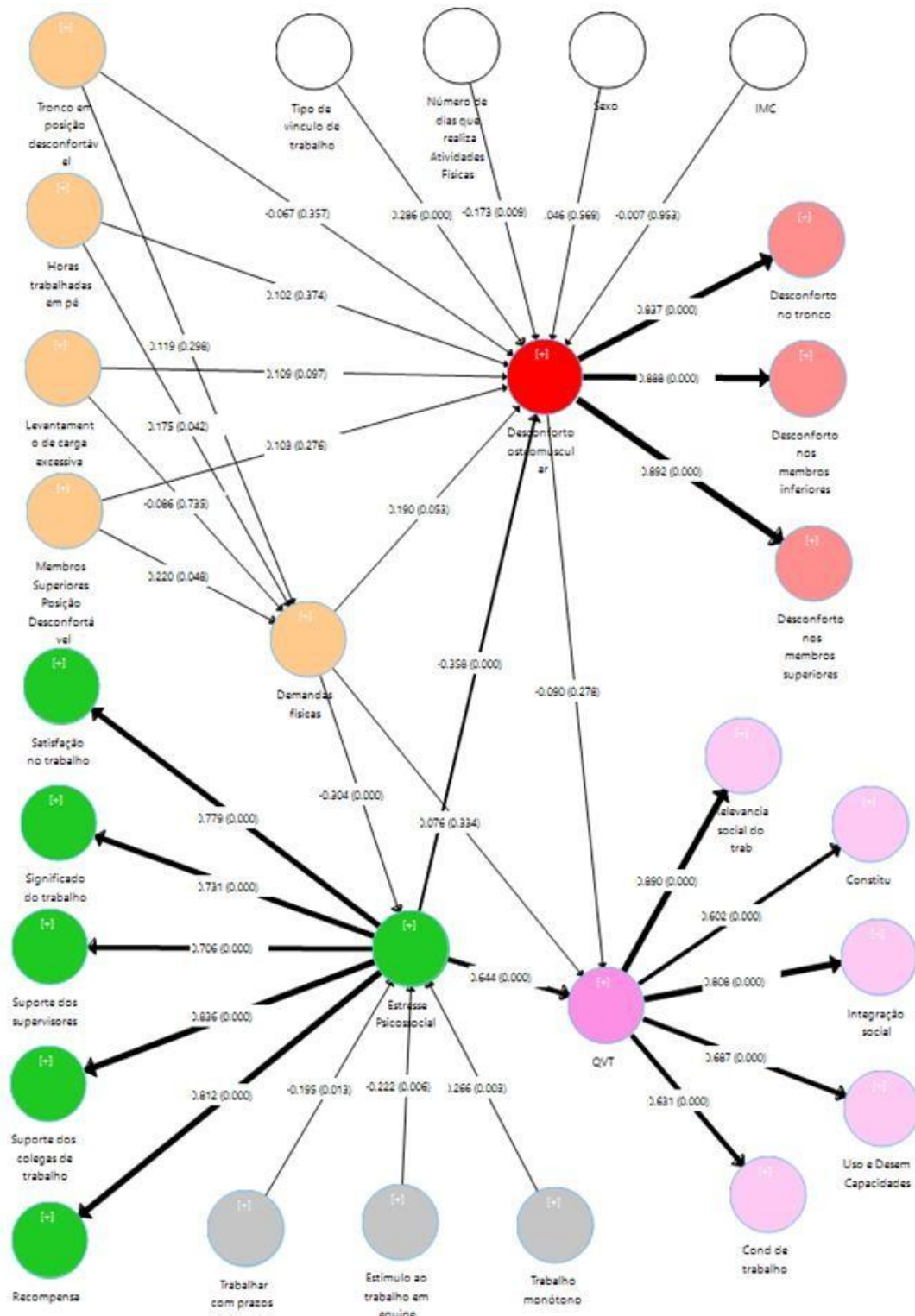
As Figuras 2 e 3 resumem todas as relações calculadas pelo SEM-PLS. As linhas mais grossas indicam as relações consideradas mais fortemente significativas ($p\text{-value} < 0,000$). Cada caminho apresenta dois valores, um sem parênteses (valor da carga fatorial calculado) e outro entre parênteses ($p\text{-value}$ do caminho analisado). De modo geral, o modelo apresentou algumas diferenças ao considerar a idade dos trabalhadores, indicando que abordagens ergonômicas devem levar em consideração a idade dos colaboradores no processo de intervenção.

Figura 2: Modelo SEM-PLS para trabalhadores jovens



Fonte: Autor, 2023

Figura 3: Modelo SEM-PLS para trabalhadores não-jovens



Fonte: Autor, 2023

4.2. Discussão

Os resultados deste estudo não apenas validam o modelo teórico proposto, com sua estrutura de mensuração apresentando adequadas propriedades psicométricas (confiabilidade composta $> 0,7$; AVE $> 0,5$), mas também revelam particularidades importantes sobre como fatores ocupacionais impactam diferentemente trabalhadores jovens e não-jovens. Essas descobertas trazem implicações relevantes tanto para a gestão organizacional quanto para políticas de saúde do trabalhador.

Entre os trabalhadores mais jovens, os aspectos psicossociais mostraram-se particularmente determinantes. A monotonia e a falta de estímulo ao trabalho em equipe emergiram como fatores críticos associados ao estresse, reforçando achados anteriores sobre a sensibilidade dessa geração a dinâmicas relacionais no ambiente laboral. Esse padrão dialoga com estudos como os de Zoer *et al.* (2011), que identificaram a carga emocional como especialmente impactante para profissionais jovens, e Lourenço *et al.* (2015), que relacionaram insegurança no emprego e alta demanda com sintomas de saúde mental nesse grupo. Chama atenção que, para esses trabalhadores, os distúrbios osteomusculares (DORTs) demonstraram influência direta na qualidade de vida no trabalho, um achado que ressalta como desconfortos físicos podem comprometer precocemente o engajamento profissional quando não adequadamente gerenciados.

Já para os trabalhadores não-jovens (acima de 45 anos), o estudo revelou um perfil de vulnerabilidade distinto. As demandas físicas, como permanência prolongada em pé e posturas inadequadas, mostraram-se mais críticas, alinhando-se a pesquisas como as de Nygaard *et al.* (2021) sobre o impacto cumulativo de exposições ergonômicas na trabalhabilidade. Um dado especialmente relevante foi a constatação de que prazos apertados afetam significativamente os níveis de estresse apenas nesse grupo, sugerindo que a pressão temporal pode ser vivenciada de maneira mais intensa conforme avança a carreira. Esse resultado reforça a necessidade de adaptações ergonômicas e organizacionais que considerem as mudanças nas capacidades físicas e na resiliência ao estresse ao longo do envelhecimento profissional.

O papel mediador do estresse também se mostrou distinto entre os grupos. Enquanto nos jovens os fatores psicossociais foram preponderantes, nos veteranos o estresse atuou como um mecanismo central na relação entre condições laborais e qualidade de vida. Essa diferença exige estratégias diferenciadas de intervenção, isto é, para os mais jovens, iniciativas que fortaleçam o apoio social e a variedade de tarefas podem ser mais eficazes, conforme apontado

por Winding *et al.* (2015). Já para os profissionais maduros, medidas como flexibilização de prazos, combinadas com ajustes ergonômicos, parecem ser caminhos promissores, como sugerem as evidências sobre intervenções bem-sucedidas em contextos de envelhecimento populacional (Andersen *et al.*, 2021).

Essas descobertas destacam a importância de políticas ocupacionais que transcendam abordagens genéricas. Programas de promoção à saúde devem considerar não apenas a natureza do trabalho, mas também o perfil etário dos colaboradores. Intervenções baseadas em evidências, como mindfulness para redução de estresse (Restrepo & Lemos, 2021) ou readequação de postos de trabalho (Aust *et al.*, 2023), precisam ser adaptadas às necessidades específicas de cada grupo. Afinal, como demonstram os resultados, os fatores que comprometem o bem-estar no trabalho não são universais pois se modificam conforme trajetórias profissionais e condições biopsicossociais, exigindo respostas igualmente pluralizadas.

Por fim, o estudo abre caminho para pesquisas futuras que explorem como interseções entre gênero, setor de atuação e condições socioeconômicas podem modular essas relações, aprofundando nossa compreensão sobre saúde ocupacional em contextos de diversidade geracional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou a relação entre fatores de risco ocupacionais, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs) e qualidade de vida no trabalho (QVT) em trabalhadores de diferentes faixas etárias na região do Alto Sertão Alagoano e Baiano. Os resultados obtidos através da modelagem de equações estruturais (PLS-SEM) revelaram diferenças significativas na forma como trabalhadores jovens (menos de 45 anos) e não-jovens (45 anos ou mais) são impactados pelas condições de trabalho, destacando a importância de abordagens diferenciadas em saúde ocupacional.

Entre os trabalhadores mais jovens, os fatores psicossociais emergiram como os mais determinantes para o estresse e a QVT. Aspectos como monotonia nas tarefas e falta de estímulo ao trabalho em equipe mostraram-se particularmente relevantes, corroborando estudos anteriores que apontam a sensibilidade desta geração a dinâmicas relacionais no ambiente laboral. Um achado importante foi que, neste grupo, os DORTs apresentaram impacto direto na QVT, indicando que desconfortos físicos podem comprometer precocemente o bem-estar no trabalho quando não adequadamente gerenciados.

Já para os trabalhadores não-jovens, observou-se um perfil distinto de vulnerabilidade. Fatores biomecânicos, como permanência prolongada em pé e posturas inadequadas dos membros superiores, demonstraram maior influência nas demandas físicas percebidas. Além disso, a pressão por prazos mostrou-se um fator crítico de estresse especificamente neste grupo, sugerindo que a percepção do tempo no trabalho se modifica com a idade e a experiência. Curiosamente, embora os sintomas osteomusculares tenham sido relatados, eles não apresentaram relação estatisticamente significativa com a QVT nesta faixa etária, possivelmente devido ao desenvolvimento de estratégias adaptativas ao longo da carreira profissional.

O estresse ocupacional revelou-se um elemento central em ambos os grupos, porém atuando de formas distintas. Entre os jovens, funcionou principalmente como mediador entre fatores psicossociais e redução da QVT. Para os trabalhadores mais experientes, mostrou-se como mecanismo chave na relação entre condições laborais desfavoráveis e diminuição do bem-estar no trabalho. Esses achados têm implicações práticas importantes: para os trabalhadores jovens, intervenções que promovam variedade de tarefas e fortalecimento das relações interpessoais podem ser particularmente eficazes; já para os não-jovens, ajustes ergonômicos e flexibilização de prazos parecem ser caminhos mais promissores.

É importante reconhecer as limitações deste estudo. A natureza transversal da pesquisa não permite estabelecer relações de causalidade entre as variáveis analisadas. Além disso, o uso de autorrelatos, embora válido, pode estar sujeito a vieses de memória ou desejabilidade social. Futuras pesquisas poderiam adotar desenhos longitudinais e incluir medidas objetivas para complementar os achados aqui apresentados.

Apesar dessas limitações, esta pesquisa oferece contribuições relevantes para o campo da saúde ocupacional. Do ponto de vista teórico, avançou na compreensão das complexas relações entre fatores de risco ocupacionais, DORTs e QVT, considerando as diferenças geracionais. Metodologicamente, demonstrou a aplicabilidade da modelagem de equações estruturais para analisar essas relações de forma integrada. Na prática, os resultados fornecem subsídios para o desenvolvimento de políticas e intervenções mais efetivas em saúde do trabalhador, que considerem as particularidades de cada faixa etária.

Em um contexto de envelhecimento acelerado da população economicamente ativa, estes achados reforçam a necessidade de abordagens personalizadas na gestão da saúde ocupacional. As organizações que desejam promover ambientes de trabalho mais saudáveis e produtivos devem considerar não apenas as demandas físicas do trabalho, mas também as características específicas de seus colaboradores em diferentes fases da carreira. Espera-se que este estudo possa inspirar novas pesquisas e práticas gerenciais que contribuam para a construção de ambientes laborais mais inclusivos e adaptados às necessidades de uma força de trabalho cada vez mais diversificada em termos etários.

REFERÊNCIAS

- AKTER, S.; D'AMBRA, J. G.; RAY, P. K. An evaluation of PLS based complex models: the roles of power analysis, predictive relevance and GoF index. In: **AMERICAS CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS**, 2011.
- ALMEIDA, W. C. B. et al. Afastamentos por LER/DORT no Brasil: necessidade de atenção integral para a saúde do trabalhador. In: MARTINHO, N. J.; DEMORI, C. C.; ANDRADE, J. V. (org.). **Ciências da saúde: aprendizados, ensino e pesquisa no cenário contemporâneo**. Campina Grande: Editora Amplla, 2021. v. 2, p. 461-470. DOI: 10.51859/amplla.csa528.2121-0.
- ALWASEL, A.; ABDEL-RAHMAN, E. M.; HAAS, C. T.; LEE, S. Experience, productivity, and musculoskeletal injury among masonry workers. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 143, n. 6, 2017.
- ANDERSEN, L. L. et al. High physical work demands have worse consequences for older workers: prospective study of long-term sickness absence among 69 117 employees. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 78, p. 829-834, 2021.
- ANDRASZAY, T.; RAYMO, N.; GOLDMAN, N.; PEBLEY, A. R. Physical work conditions and disparities in later life functioning: potential pathways. **SSM - Population Health**, [S. l.], v. 16, p. 100990, 2021.
- ANTONOPOULOU, M. D. et al. Studying the association between musculoskeletal disorders, quality of life and mental health: a primary care pilot study in rural Crete, Greece. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 10, p. 1-8, 2009.
- BINDAWAS, S. M.; VENNU, V.; AL SNIH, S. Differences in health-related quality of life among subjects with frequent bilateral or unilateral knee pain: data from the Osteoarthritis Initiative study. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 45, n. 2, p. 128-136, 2015.
- BISPO, L. G. M. et al. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a study in the inner regions of Alagoas and Bahia. **Safety Science**, v. 153, p. 105804, 2022.
- BODIN, J. et al. Shoulder pain among male industrial workers: validation of a conceptual model in two independent French working populations. **Applied Ergonomics**, v. 85, p. 103075, 2020.
- BORGES, L. O.; BARROS, S. C.; MAGALHÃES, N. S. Quality of working life: conceptions in Brazilian Federal Universities. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 37, e190096, 2020.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. **Adoecimento mental e trabalho: a concessão de benefícios por incapacidade relacionados a transtornos mentais e comportamentais entre 2012 e 2016**. 1º Boletim Quadrimestral sobre Benefícios por Incapacidade, 2017. Disponível em: <http://sa.previdencia.gov.br/site/2017/04/1%C2%BA-boletim-quadrimestral.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **LER e DORT são as doenças que mais acometem os trabalhadores, aponta estudo**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2019/abril/ler-e-dort-sao-as-doencas-que-mais-acometem-os-trabalhadores-aponta-estudo>. Acesso em: 8 jun. 2024.

BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania. **Brasileiros com 60 anos ou mais superam 32 milhões de pessoas; MDHC reforça importância do cuidado e respeito com essa faixa etária.** 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2023/outubro/brasileiros-com-60-anos-ou-mais-superam-32-milhoes-de-pessoas-mdhc-reforca-importancia-do-cuidado-e-respeito-com-essa-faixa-etaria>. Acesso em: 7 jun. 2024.

CALBIAC, H.; IMBARD, A.; DE LONLAY, P. Cellular mechanisms of acute rhabdomyolysis in inherited metabolic diseases. **Journal of Inherited Metabolic Disease**, v. 48, n. 1, p. e12781, 2025. DOI: 10.1002/jimd.12781.

CHANG, Y.-F. et al. Work ability and quality of life in patients with work-related musculoskeletal disorders. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 9, p. 3310, 2020.

CORDIOLI, J. R. et al. Quality of life and osteomuscular symptoms in workers of primary health care. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 5, p. e20190054, 2020.

DAS, S. K.; PATYAL, V. S.; AMBEKAR, S. Modeling of risk factors leading to work-related musculoskeletal disorders in medical practitioners. **Safety Science**, v. 172, p. 106427, 2024.

DA SILVA, A. C. C.; HELAL, D. H. Understanding of retirement: a case study at a public institution of the State of Pernambuco. **Revista de Gestão USP**, v. 24, n. 4, p. 316-325, 2017.

DAVIS, M. E. Structural equation models in occupational health: an application to exposure modelling. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 69, p. 184-190, 2012.

DENADAI, M. S. et al. An ergonomics educational training program to prevent work-related musculoskeletal disorders to novice and experienced workers in the poultry processing industry: a quasi-experimental study. **Applied Ergonomics**, v. 90, p. 103234, 2021.

DOGBLA, L. et al. Occupational risk factors by sectors: an observational study of 20,000 workers. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 4, p. 3632, 2023.

DUIJN, V.; LÖTTERS, F.; BURDORF, A. Interrelationships between pain, disability, general health, and quality of life and associations with work-related and individual factors: a study among workers on sickness absence for 2 to 6 weeks for musculoskeletal complaints. **Spine**, v. 29, n. 19, p. 2178-2183, 2004. DOI: 10.1097/01.brs.0000141181.90222.de.

ELS, V.; BROUWERS, M.; LODEWYK, R. Quality of work life: effects on turnover intention and organisational commitment amongst selected South African manufacturing organisations. **SA Journal of Human Resource Management**, v. 19, p. 10, 2021.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.

FOUAD, A. M. et al. Work-related musculoskeletal complaints and ergonomic risk factors among Egyptian anesthesiologists: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 24, n. 1, p. 279, 2024.

FOX, R. R. et al. Assessing psychosocial and personal factors in industrial work: issues and challenges for the occupational ergonomics practitioner and researcher. **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting**, v. 64, n. 1, p. 896-899, 2020.

FRIMPONG, S. et al. Domains of psychosocial risk factors affecting young construction workers: a systematic review. **Buildings**, v. 12, n. 3, p. 335, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings12030335>.

GALLAGHER, S.; BARBE, M. F. The impaired healing hypothesis: a mechanism by which psychosocial stress and personal characteristics increase MSD risk? **Ergonomics**, v. 65, n. 4, p. 573–586, 2021.

GEIRDAL, A. K. Ø. et al. The significance of demographic variables on psychosocial health from the early stage and nine months after the COVID-19 pandemic outbreak: a cross-national study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 8, p. 4345, 2021.

HAEFFNER, R. et al. Absenteeism due to musculoskeletal disorders in Brazilian workers: thousands days missed at work. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, p. e180003, 2018.

HAIR JR, J. F. et al. Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): an emerging tool in business research. **European Business Review**, v. 26, n. 2, p. 106-121, 2014.

HAIR, J. F. et al. An introduction to structural equation modeling. In: **Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R**. Cham: Springer, 2021. p. 1-15. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7_1.

HEIDEN, B. et al. Association of age and physical job demands with musculoskeletal disorders in nurses. **Applied Ergonomics**, v. 44, n. 4, p. 652-658, 2013.

HENNEKAM, R. C. M. Pathophysiology of premature aging characteristics in Mendelian progeroid disorders. **European Journal of Medical Genetics**, v. 63, n. 11, p. 104028, 2020.

HENSELER, J. **Composite-based structural equation modeling: analyzing latent and emergent variables**. New York: Guilford Publications, 2020.

HULSHOF, C. T. J. et al. The prevalence of occupational exposure to ergonomic risk factors: a systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. **Environment International**, v. 146, p. 106157, 2021.

İKİZ, H.; ERGİN, E. Musculoskeletal system problems in office workers: relationship of physical activity levels and quality of life. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 29, n. 1, p. 321-328, 2023.

JAYARAMAN, S. et al. Quality of work life as a precursor to work–life balance: collegiality and job security as moderators and job satisfaction as a mediator. **Sustainability**, v. 15, n. 13, p. 9936, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15139936>.

JEONG, B. Y. Prevalence of occupational accidents and factors associated with deaths and disabilities in the shipbuilding industry: comparisons of novice and skilled workers. **Work**, v. 69, n. 3, p. 997-1005, 2021.

JIMENEZ, C.; NAVIA-OSORIO, P. M.; DIAZ, C. V. Stress and health in novice and experienced nursing students. **Journal of Advanced Nursing**, v. 66, n. 2, p. 442-455, 2010.

JOSEPH, L. et al. Causal relationship between the risk factors and work-related musculoskeletal disorders among professional drivers: a systematic review. **Human Factors**, v. 65, n. 1, p. 62-85, 2023.

- KOLEVA, M.; KOSTOVA, V. Occupational and personal risk factors for musculo-skeletal disorders in fertilizer plant workers. **Central European Journal of Public Health**, v. 11, n. 1, p. 9-13, 2003.
- KOLUS, A.; WELLS, R. P.; NEUMANN, W. P. Examining the relationship between human factors related quality risk factors and work related musculoskeletal disorder risk factors in manufacturing. **Ergonomics**, v. 66, n. 7, p. 954–975, 2022.
- KONO, S.; SATO, M. The potentials of partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) in leisure research. **Journal of Leisure Research**, v. 54, n. 3, p. 309–329, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00222216.2022.2066492>.
- KWON, S. et al. Interaction between physical demands and job strain on musculoskeletal symptoms and work performance. **Ergonomics**, v. 66, p. 34-48, 2022.
- LEITE, W. K. S. et al. Job rotations based on physical and psychological workloads: a proposal for the footwear industry. **Computers & Industrial Engineering**, v. 188, p. 109887, 2024.
- LEITE, W. K. S. et al. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders among workers in the footwear industry: a cross-sectional study. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 27, n. 2, 2019.
- LIN, S. C. et al. Exploring the factors affecting musculoskeletal disorders risk among hospital nurses. **PLOS ONE**, v. 15, n. 4, p. e0231319, 2020.
- LIPERDA, R. I.; HERNAWATI, T. R. Analisis pengaruh keselamatan, kesehatan, dan lingkungan kerja terhadap kinerja karyawan bagian workshop (Studi Kasus: PT XYZ). **INFOTECH Journal**, v. 9, n. 2, p. 664–674, 2023. DOI: 10.31949/infotech.v9i2.7729. Disponível em: <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/infotech/article/view/7729>. Acesso em: 12 fev. 2025.
- LIRA, C. R. N. et al. Occupational risks in hospitals, quality of life, and quality of work life: a systematic review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 21, p. 11434, 2021.
- LORENTE, L.; TORDERA, N.; PEIRÓ, J. M. How work characteristics are related to European workers' psychological well-being: a comparison of two age groups. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 1, p. 127, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph15010127>.
- LOURENÇO, S. et al. Psychosocial work environment and musculoskeletal symptoms among 21-year-old workers: a population-based investigation (2011-2013). **PLOS ONE**, v. 10, n. 6, p. e0130010, 2015.
- LOUZADO, J. A. et al. Quality of life and associated factors in young workers. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 4, p. 2153, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18042153>.
- MACALUSO, F.; MACALUSO, M.; DARASEH, N. M. The psychosocial work environment, musculoskeletal disorders and their functional consequences among pediatric healthcare providers. **Annals of Epidemiology**, v. 58, p. 76-82, 2021.
- MAHENDRAN, S.; TIWARI, R. R. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and quality of life assessment among garment workers in Tiruppur district, Tamil Nadu. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 30, n. 1, p. 146-152, 2024.

MAXNER, A.; GRAY, H.; VIJENDREN, A. A systematic review of biomechanical risk factors for the development of work-related musculoskeletal disorders in surgeons of the head and neck. **WORK**, v. 69, n. 1, p. 247-263, 2021.

MERKUS, S. L. et al. An exploratory study on the physical activity health paradox—musculoskeletal pain and cardiovascular load during work and leisure in construction and healthcare workers. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 5, p. 2751, 2022.

MONIKA; SAINI, M. Review of literature on quality of work life, 2019. [Referência incompleta – necessário indicar o periódico, evento ou local de publicação.]

MORATO, L. Z.; FERREIRA, H. G. O mercado de trabalho para idosos: a consultoria como possibilidade de atuação. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, v. 20, n. 3, p. 1097-1104, 2020.

NASCIMENTO, J. M. R. S.; BISPO, L. G. M.; SILVA, J. M. N. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders among workers in Brazil: a structural equation model approach. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 99, p. 103551, 2024.

NODOOSHAN, S. et al. The effect of work-related psychosocial stressors on musculoskeletal disorder symptoms in hospital attendants. **WORK**, 2020. [Referência incompleta – necessário o volume, número e páginas.]

NURHAYATI, A. et al. Structural equation modeling using partial least squares for occupational safety and health factors and work environment factors toward occupational diseases on labors in industry X Cimahi City. **Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences**, v. 10, n. E, p. 1779–1783, 2022. DOI: 10.3889/oamjms.2022.9155. Disponível em: <https://oamjms.eu/index.php/mjms/article/view/9155>. Acesso em: 11 fev. 2025.

NYGAARD, N.-P. B. et al. Workability in the ageing workforce—A population-based cross-sectional study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 23, p. 12656, 2021. DOI: 10.3390/ijerph182312656.

OKUNRIBIDO, O. O.; WYNN, T.; LEWIS, D. Are older workers at greater risk of musculoskeletal disorders in the workplace than young workers? – A literature review. **Occupational Ergonomics**, v. 10, n. 1, p. 53-68, 2011.

OLIVEIRA, B. C. et al. Musculoskeletal symptoms and quality of life among workers at an intensive care unit in Teresina, Piauí, Brazil. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 17, n. 4, p. 567, 2019.

OU, Y.-K. et al. Relationship between musculoskeletal disorders and work performance of nursing staff: a comparison of hospital nursing departments. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 13, p. 7085, 2021.

PAETOW, T. et al. Towards future of work in immersive environments and its impact on the quality of working life: a scoping review. **i-com**, 2025. DOI: 10.1515/icom-2024-0019.

PARK, J. et al. Influence of coexposure to long working hours and ergonomic risk factors on musculoskeletal symptoms: an interaction analysis. **BMJ Open**, v. 12, p. e055186, 2022.

PARRA-GIORDANO, D. et al. Quality of work life and work process of assistance nurses. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 11, p. 6415, 2022.

PEDRO, D. R. C. et al. Práticas de gestão da idade do trabalhador com 45 anos ou mais: revisão integrativa da literatura. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 18, n. 2, p. 194-202, 2020.

PEDRO, D. R. C. et al. Construção e validação de vídeo educativo sobre gestão da idade do trabalhador. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 47, p. e8, 2022.

PHIRI, C. Ergonomic safety and rehabilitation: keys for the elimination of work-related musculoskeletal disabilities in Africa. **Occupational Medicine**, v. 74, 2024. [Referência incompleta – necessário número e páginas.]

PLAMONDON, A. et al. Lifting strategies of expert and novice workers during a repetitive palletizing task. **Applied Ergonomics**, v. 45, n. 3, p. 471-481, 2014.

PUNNETT, L.; WEGMAN, D. H. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 14, n. 1, p. 13-23, 2004.

RAMOS, R.; JENNY, G.; BAUER, G. Age-related effects of job characteristics on burnout and work engagement. **Occupational Medicine**, v. 66, n. 3, p. 230-237, 2016. DOI: 10.1093/occmed/kqv172.

RESTREPO, J.; LEMOS, M. Addressing psychosocial work-related stress interventions: a systematic review. **WORK**, v. 70, n. 1, p. 53-62, 2021. DOI: 10.3233/WOR-213577.

ROUX, C. H. et al. Impact of musculoskeletal disorders on quality of life: an inception cohort study. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 64, n. 4, p. 606-611, 2005.

ROVIDA, M. F. Trabalho e identidade social – implicações nas pesquisas em comunicação. **Revista Alterjor**, v. 13, n. 1, p. 183-200, 2016.

SELANDER, K. et al. Association of poor perceived work ability and psychosocial work-related factors in health and social service worker age groups: a cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 13, p. e066506, 2023. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-066506.

SERRAO, N. B. et al. Identification of gender differences in the factors influencing shoulders, neck and upper limb MSD by means of multivariate adaptive regression splines (MARS). **Applied Ergonomics**, v. 82, p. 102981, 2020.

SEZER, B. et al. Association between work-related musculoskeletal symptoms and quality of life among dental students: a cross-sectional study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 23, p. 1-9, 2022.

SHAIKH, A. M.; MANDAL, B. B.; MANGALAVALLI, S. M. Causative and risk factors of musculoskeletal disorders among mine workers: a systematic review and meta-analysis. **Safety Science**, v. 155, p. 105868, 2022.

SIBUEA, Z. M.; SULASTIANA, M.; FITRIANA, E. Factor affecting the quality of work life among nurses: a systematic review. **Journal of Multidisciplinary Healthcare**, v. 17, p. 491-503, 2024.

SILVA, I. L. et al. Effects of multiple risk factors on upper limb musculoskeletal disorders among workers in inner Brazil. **WORK**, v. 72, n. 3, p. 885-900, 2022.

SILVA, J. D. P. et al. Differences in determinants of active aging between older Brazilian and English adults: ELSI-Brazil and ELSA. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, p. e00076823, 2023.

SILVA, M.; FRANZ, L.; BEMVENUTI, R. Influência da organização do trabalho nos riscos psicossociais: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional**, v. 16, p. esub0410, 2023. DOI: 10.31252/RPSO.13.08.2023.

SINGH, P. et al. Association of organisational factors with work-related musculoskeletal disorders and psychological well-being: a job demand control model study. **Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v. 24, n. 5, p. 593–606, 2022.

SOROKIN, G. A. et al. Age-related vulnerability of workers to factors of the working environment. **Hygiene and Sanitation**, v. 100, n. 8, p. 807-811, 2021. DOI: 10.47470/0016-9900-2021-100-8-807-811.

SORIA-OLIVER, M. et al. Do psychosocial factors mediate the appearance of musculoskeletal symptoms? Evidence of an empirical study about the role of mental workload in computer workers. **PLOS ONE**, v. 16, n. 6, p. e0252179, 2021.

SOUSA, N. F. S. et al. Active aging: prevalence and gender and age differences in a population-based study. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, p. e00173317, 2018.

SOUZA, D. S. F. et al. Influence of risk factors associated with musculoskeletal disorders on an inner population of northeastern Brazil. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 86, p. 103198, 2021.

STEFANA, E. et al. Composite indicators to measure quality of working life in Europe: a systematic review. **Social Indicators Research**, v. 157, p. 1047–1078, 2021. DOI: 10.1007/s11205-021-02688-6.

SUNDSTRUP, E. et al. A systematic review of workplace interventions to rehabilitate musculoskeletal disorders among employees with physical demanding work. **Journal of Occupational Rehabilitation**, v. 30, p. 588–612, 2020.

TALAPATRA, S. et al. Assessing the impact of critical risk factors on the development of musculoskeletal disorders: a structural equation modelling approach. **Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v. 25, n. 3, p. 343–368, 2023.

TURNER, N. et al. Young workers and safety: a critical review and future research agenda. **Journal of Safety Research**, v. 83, p. 79-95, 2022. DOI: 10.1016/j.jsr.2022.08.006.

TYAGI, V. K. A review of PLS-SEM as statistical approach for business research. 2020. [Informações incompletas — incluir periódico, editora ou link, se possível.]

VAN VEEN, M. et al. Work characteristics and emotional exhaustion among young workers: a latent class analysis. **BMJ Open**, v. 13, p. e074386, 2023. DOI: 10.1136/bmjopen-2023-074386.

VEGA-FERNÁNDEZ, G. et al. Musculoskeletal disorders associated with quality of life and body composition in urban and rural public school teachers. **Frontiers in Public Health**, v. 9, p. 2296-2565, 2021.

VINSTRUP, J. et al. The psychosocial work environment and perceived stress among seniors with physically demanding jobs: the SeniorWorkingLife study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 14, p. 7437, 2021.

WANG, M. et al. Effects of age on psychosocial working conditions and future labour market marginalisation: a cohort study of 56,867 Swedish twins. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 95, p. 199–211, 2022.

WATERS, T. R. et al. A cross-sectional study of risk factors for musculoskeletal symptoms in the workplace using data from the General Social Survey (GSS). **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 49, n. 2, p. 172-184, 2007. DOI: 10.1097/JOM.0b013e3180322559.

WEGMAN, D. H. Older workers. **Occupational Medicine**, v. 14, n. 3, p. 537–557, 1999.

WIDANARKO, B. et al. The combined effect of physical, psychosocial/organisational and/or environmental risk factors on the presence of work-related musculoskeletal symptoms and its consequences. **Applied Ergonomics**, v. 45, n. 6, p. 1610-1621, 2014.

WINDING, T. N. et al. The experience of demanding work environments in younger workers. **Occupational Medicine**, v. 65, n. 4, p. 324–330, 2015. DOI: 10.1093/occmed/kqv020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Aging and working capacity: report of a WHO study group*. Geneva: WHO, 1993. (WHO Technical Report Series). Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/36979/924120835X-eng.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2024.

YANG, S. et al. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders among intensive care unit nurses in China: a structural equation model approach. **Asian Nursing Research**, v. 14, n. 4, p. 241-248, 2020.

ZACHER, H.; SCHMITT, A. Work characteristics and occupational well-being: the role of age. **Frontiers in Psychology**, v. 7, p. 1411, 2016.

ZIGER, R.; FILIPPIM, E. S.; BELTRAME, V. Perspectivas de carreira para pessoas idosas nas organizações. **Revista de Carreiras e Pessoas**, v. 7, n. 3, 2017.

ZOER, I. et al. The associations between psychosocial workload and mental health complaints in different age groups. **Ergonomics**, v. 54, n. 10, p. 943–952, 2011.