



# ConBRepro

XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



**ESG nas Engenharias**

**30 a 02  
de dezembro 2022**

## **Fatores de Risco Ergonômicos no Contexto das Empresas de Logística: Uma Revisão Sistemática**

**Carlos Alberto Santos Junior**

Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Fernando Gonçalves Amaral**

Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Resumo:** O setor logístico está crescendo no Brasil de forma acelerada, empregando cada vez mais trabalhadores. Junto ao crescimento do setor estão aumentando o número de acidentes e doenças do trabalho, sendo necessário estudos para auxiliar na diminuição destes indicadores relacionados diretamente com a ergonomia nos ambientes de trabalho. Esse estudo tem como objetivo identificar os fatores de risco ergonômicos mais importantes e frequentes no contexto das empresas de logística através de uma revisão sistemática da literatura relacionada ao tema. Adotou-se o método de revisão sistemática PRISMA que em um primeiro momento encontrou 291 artigos e após cumpridas todas as suas etapas restaram nove artigos para responder às questões de pesquisa. Dentre as conclusões do estudo encontrou-se que a dor lombar é o fator de risco prevalente nas atividades do setor de logística, portanto, ações de prevenção devem focar nas causas dessas dores que acometem esses trabalhadores. Além disso, há necessidade de envolvimento dos trabalhadores no planejamento das atividades e escolhas das ferramentas de trabalho, além de treinamento dos funcionários em relação aos programas de ergonomia.

**Palavras-chave:** Ergonomia, Fatores Humanos, Logística, Gerenciamento, Fatores de Risco.

## **Ergonomic Risk Factors in the Context of Logistics Companies: A Systematic Review**

**Abstract:** The logistics sector is growing in Brazil at an accelerated rate, employing more and more workers. Along with the sector's growth, the number of accidents and diseases at work is increasing, and studies are needed to help reduce these indicators directly related to ergonomics in work environments. This study aims to identify the most important and frequent ergonomic risk factors in the context of logistics companies through a systematic review of the literature related to the topic. We adopted the PRISMA systematic review method, which first found 291 articles, and after completing all its steps, nine articles remained to answer the research questions. Among the study's conclusions, we found that low back pain is the prevalent risk factor in the activities of the logistics sector. Therefore, prevention actions should focus on the causes of these pains that affect these workers. In addition, workers need to be involved in planning activities and choosing work tools, in addition to training employees in relation to ergonomics programs.

**Keywords:** Ergonomics, Human Factors, Logistics, Management, Risk Factors.

## 1. Introdução

A automatização do processo de separação de pedidos armazenados em depósitos é possível, porém diversas empresas optam pelo trabalho manual, pois os seres humanos se adaptam melhor às alterações inesperadas no ambiente de trabalho em comparação às máquinas, especialmente quando a mudança demanda utilização do raciocínio lógico para solucionar o problema (GROSSE *et al.*, 2015).

Dentre os modelos de suporte às decisões para os setores de produção e logística, os fatores humanos e particularidades dos trabalhadores são regularmente negligenciados, acarretando em metas e resultados irreais ou planos de trabalho que podem lesar os trabalhadores (GROSSE *et al.*, 2017).

Com o envelhecimento da força de trabalho, os fatores humanos tornam-se mais desafiadores em função de possíveis riscos acarretados por erros no trabalho ou no desenvolvimento de doenças do trabalho, como os distúrbios musculoesqueléticos. (SGARBOSSA *et al.*, 2020).

A manipulação manual constante e repetitiva de materiais em empresas de logística traz aos trabalhadores o risco de desenvolverem doenças, como: Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho - DORT; lesões nas costas; distensões ou entorses (GAJŠEK *et al.*, 2020).

O desenvolvimento de ferramentas ergonômicas para o setor de logística, que envolve tarefas repetitivas, por parte das empresas deve-se à possibilidade de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos nos trabalhadores (GROSSE *et al.*, 2015).

No Brasil, entre os meses de junho de 2021 a junho de 2022, houve um aumento de 10% no número de trabalhadores no setor “Transporte, armazenagem e correio”, totalizando 463 mil novos empregos nesta atividade econômica. No segundo trimestre de 2022 o grupo de atividade econômica “Transporte, armazenagem e correio” empregava aproximadamente 5 milhões de trabalhadores de um total de 95 milhões no país, ou seja, mais de 5% dos trabalhadores estão inseridos nestas atividades (BRASIL; IBGE, 2022).

De acordo com o Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – AEAT, entre os anos de 2018 e 2020 ocorreram no Brasil um total de 34.721 acidentes do trabalho relacionados às empresas de logísticas em atividades de armazenamento, carga, descarga, correios, malotes e entregas, representando 2,15% da totalidade da acidentes ocorridos dentre todos os ramos de atividades econômicas do país no período. Em relação às doenças do trabalho, essas atividades apresentaram 2,64% da totalidade de doenças relacionadas ao trabalho no Brasil (BRASIL, 2020).

Devido ao grande número de acidentes e doenças do trabalho relacionados às atividades de logística e ao crescimento constante deste setor econômico no Brasil, se faz necessário o estudo de ações preventivas com foco na ergonomia e saúde dos trabalhadores deste ramo de atividades, por este motivo esta pesquisa tem como objetivo identificar os fatores de risco ergonômicos mais importantes e frequentes no contexto das empresas de logística através de uma revisão sistemática da literatura relacionada ao tema.

A primeira seção deste artigo traz o contexto geral do estudo, na segunda seção apresenta-se a metodologia utilizada neste artigo no qual adotou-se o protocolo de revisão sistemática PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para responder às questões de pesquisa. Na terceira seção são evidenciados os resultados da revisão sistemática e respostas às questões de pesquisa formuladas inicialmente. A quarta seção trata-se da discussão final e na última seção a conclusão do artigo.

## 2. Materiais e Métodos

A revisão de literatura deste estudo adotou o método de revisão sistemática PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), sendo que este utiliza métodos sistemáticos e claros para a identificação, seleção e avaliação crítica de pesquisas pertinentes à pergunta formulada no estudo, de forma que sejam coletados e analisados os dados destas pesquisas para inclusão na revisão de literatura do estudo proposto (MOHER *et al.*, 2009).

Para identificar os fatores de risco ergonômicos mais importantes e frequentes no contexto das empresas de logísticas, formulou-se quatro questões de pesquisa de acordo com os objetivos da revisão sistemática, sendo elas:

- (i) Qual o contexto das empresas de logística com relação às condições de trabalho em geral?
- (ii) Qual o tratamento dos problemas relacionados com o trabalho e ergonomia nas empresas de logística?
- (iii) Quais os fatores de risco mais importantes e mais frequentes (prevalência) relacionados à ergonomia nas empresas de logística?
- (iv) Quais os métodos de gestão da segurança e saúde no trabalho são relacionados aos fatores de risco ergonômicos?

Em seguida foram definidas as bases de dados eletrônicas nas quais estão os periódicos e artigos científicos com maior relevância para a área de pesquisa nos últimos 10 anos (período de 2012 a 2022), sendo elas: *Scopus*, *Science Direct* e *Web of Science*.

Os termos de pesquisa foram escolhidos conforme os objetivos da revisão sistemática, sendo eles: *Ergonomics – Human Factors – Logistics – Management – Occupational – Health – Safety*. O algoritmo de pesquisa inserido nas bases de dados utilizou as palavras-chave em conjunto com operadores lógicos *AND* e *OR* e pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1 – Algoritmos de Pesquisa**

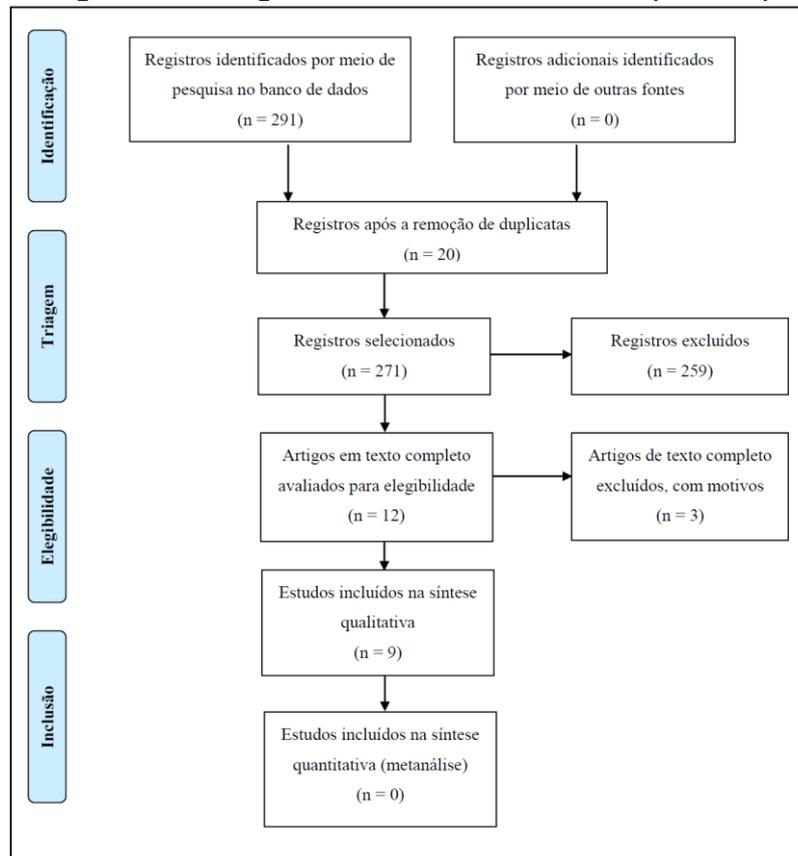
Base de Dados	Algoritmo de Pesquisa Utilizado	Outros Filtros Utilizados
Scopus	TITLE-ABS-KEY("human factors") OR TITLE-ABS-KEY("ergonomics") AND TITLE-ABS-KEY("logistic*") AND TITLE-ABS-KEY("management*") AND (TITLE-ABS-KEY("occupational") OR TITLE-ABS-KEY("health") OR TITLE-ABS-KEY("safety")) AND PUBYEAR > 2012 AND LANGUAGE("English") AND DOCTYPE("ar")	-
ScienceDirect	(human factors OR ergonomics) AND logistics AND management AND (occupational OR health OR safety)	Year(s): 2012-2022 Article Type: Review Articles / Research Articles
Web of Science	((TI=human factors OR AB=human factors OR AK=human factors) OR (TI=ergonomics OR AB=ergonomics OR AK=ergonomics)) AND (TI=logistics OR AB=logistics OR AK=logistics) AND (TI=management OR AB=management OR AK=management) AND ((TI=occupational OR AB=occupational OR AK=occupational) OR (TI=health OR AB=health OR AK=health) OR (TI=safety OR AB=safety OR AK=safety)) AND PY=2012-2022	Idioma = inglês

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Na base de dados *Scopus* foram encontrados 52 artigos, na *Science Direct* 8 artigos e na *Web of Science* 231 artigos, totalizando 291 artigos (incluindo artigos duplicados).

Durante a revisão sistemática foram utilizados os softwares *Microsoft Excel* e *Mendeley* para tabular os dados e verificar os artigos duplicados, sendo removidos da pesquisa 20 artigos duplicados. O fluxograma da revisão sistemática pode ser observado na Figura 2, e o protocolo de revisão e coleta dos dados podem ser verificados na Figura 3.

**Figura 2 – Fluxograma da Revisão Sistemática (PRISMA)**



Fonte: adaptado de Moher *et al.* (2009)

Após a remoção dos artigos duplicados, realizou-se uma seleção preliminar entre os 271 artigos restantes considerando os títulos e resumos para identificar os artigos que estavam relacionados ao objeto da pesquisa, restando assim um total de 12 artigos elegíveis para análise.

A próxima etapa da revisão sistemática concentrou-se na leitura da introdução e conclusão dos 12 artigos restantes e baseado em seus conteúdos foram respondidas algumas perguntas para determinar se o artigo seria mantido ou não no estudo, sendo essas perguntas critérios de inclusão e exclusão, conforme segue na Figura 3.

As perguntas foram divididas em dois grupos, o Grupo 1 (critérios de exclusão) era composto por perguntas das quais todas as respostas deveriam ser positivas para manter o artigo no estudo, enquanto que no Grupo 2 (critérios de inclusão) ao menos uma das respostas deveria ser positiva para que o artigo permanecesse no estudo. Ao final desta etapa foram incluídos na revisão nove artigos.

**Figura 3 – Protocolo de Revisão Sistemática Utilizado**

<b>Etapa da Revisão</b>	<b>Informação Coletada</b>
Pesquisa nas bases de dados e seleção primária	Ano Base de dados Periódicos/jornal Autores Título Palavras-chave
Avaliação do conteúdo	<p><b>Grupo 1</b> (critérios de exclusão) – todas as respostas devem ser “SIM”</p> <p>Objetivos - Os objetivos do artigo são claros? - Os objetivos do artigo envolvem fatores de risco ergonômicos?</p> <p>Resultados principais - O estudo mostra sua contribuição? - As principais conclusões são claras?</p> <p>Relação com as questões de pesquisa <b>Grupo 2</b> (critérios de inclusão) – ao menos uma resposta deve ser “SIM” G2-1: O estudo abrange empresas de logísticas? G2-2: O estudo aborda problemas de saúde e segurança do trabalho e ergonomia? G2-3: O estudo define fatores de risco ergonômicos? G2-4: O estudo apresenta métodos de gestão da segurança e saúde no trabalho?</p>
Extração de dados	Contexto das empresas de logística com relação às condições de trabalho em geral Formas de tratamento dos problemas relacionados com o trabalho e ergonomia nas empresas de logística Definição de fatores de risco ergonômicos Fatores de risco ergonômicos com maior prevalência nas empresas de logística Métodos de gestão da segurança e saúde no trabalho relacionados aos fatores de risco ergonômicos

**Fonte: elaborado pelos autores (2022)**

### 3. Resultados

Neste tópico apresenta-se a análise descritiva dos estudos e resposta às questões de pesquisa. Para realização da análise descritiva dos estudos utilizou-se a abordagem qualitativa e quantitativa. As questões de pesquisa foram respondidas com base nos nove artigos selecionados para o estudo após aplicação do método PRISMA.

#### 3.1 Análise Descritiva dos Estudos

A análise descritiva dos estudos incluiu os nove artigos restantes após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão conforme o protocolo de revisão sistemática da Figura 3. Após determinar os artigos que seriam incluídos na revisão, realizou-se uma análise descritiva através da categorização dos artigos representada através de um quadro resumo na Figura 4 contendo as seguintes informações: periódicos nos quais os artigos foram publicados, país de origem, abordagem metodológica (qualitativa, quantitativa ou mista), e data de publicação da pesquisa.

A categorização dos artigos representada na Figura 4 trouxe que aproximadamente 44% dos artigos foram publicados no ano de 2016. O período de busca deste estudo foi de 2012 a 2022 (últimos 10 anos), porém, todos os artigos incluídos na revisão são de 2016 em diante, percebe-se que os estudos relacionados ao tema desta pesquisa são recentes, possivelmente em função do grande crescimento do ramo de logística nos últimos anos e preocupação com a saúde destes colaboradores.

Com relação à abordagem metodológica dos artigos incluídos na revisão, verificou-se uma predominância de metodologia de abordagem mista, ou seja, qualitativa e quantitativa. Em relação à distribuição geográfica observou-se que as publicações estão concentradas principalmente nos países europeus e asiáticos.

**Figura 4 – Categorização dos Artigos**

Artigo	Periódico	País	Metodologia
Using qualitative interviewing to examine human factors in warehouse order picking: technical note (2016)	International Journal of Logistics Systems and Management	Alemanha	Qualitativa
Enhancing operations management through smart sensors: measuring and improving well-being, interaction and performance of logistics workers (2022)	The TQM Journal	Itália	Quantitativa
Perceived safety management practices in the logistics sector (2016)	Work	Malásia	Quantitativa
A Cluster Randomized Controlled Trial of a Total Worker Health® Intervention on Commercial Construction Sites (2018)	International Journal of Environmental Research and Public Health	Estados Unidos	Mista
An Analysis of the Effect of the Implementation of an Integrated Management System (IMS) on Work Ergonomics in an O&M Power Plant Company (2016)	Journal of Engineering and Technological Sciences	Indonésia	Mista
Human factors in production and logistics systems of the future (2020)	Annual Reviews in Control	Noruega	Mista
Logistics Work, Ergonomics and Social Sustainability: Empirical Musculoskeletal System Strain Assessment in Retail Intralogistics (2021)	Logistics	Alemanha	Mista
Pushing and pulling: An assessment tool for OHS practitioners (2016)	International Journal of Occupational Safety and Ergonomics	Suécia	Mista
The impact of the applied technology on health and productivity in manual “picker-to-part” systems (2020)	Work	Eslovénia	Mista

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

A Figura 5 traz a distribuição dos artigos incluídos na revisão em função das questões de inclusão representadas no Grupo 2 do protocolo de revisão sistemática da Figura 3. Sendo constatado que todos os estudos incluídos na revisão abordam problemas de saúde e segurança do trabalho e ergonomia.

**Figura 5 – Distribuição dos Artigos**

Autores	Artigo	G2-1	G2-2	G2-3	G2-4
PETERS, S.E.; GRANT, M.P.; RODGERS, J.; MANJOURIDES, J.; OKECHUKWU, C.A.; DENNERLEIN, J.T.	A Cluster Randomized Controlled Trial of a Total Worker Health® Intervention on Commercial Construction Sites (2018)		x		x
IFADIANA, D. P.; SOEMIRAT, J.	An Analysis of the Effect of the Implementation of an Integrated Management System (IMS) on Work Ergonomics in an O&M Power Plant Company (2016)		x	x	x
ALOINI, D.; FRONZETTI COLLADON, A.; GLOOR, P.; GUERRAZZI, E.; STEFANINI, A.	Enhancing operations management through smart sensors: measuring and improving well-being, interaction and performance of logistics workers (2022)	x	x	x	
SGARBOSSA, F.; GROSSE, E. H.; NEUMANN, W. P.; BATTINI, D.; GLOCK, C. H.	Human factors in production and logistics systems of the future (2020)	x	x	x	
LOSKE, D.; KLUMPP, M.; KEIL, M.; NEUKIRCHEN, T.	Logistics Work, Ergonomics and Social Sustainability: Empirical Musculoskeletal System Strain Assessment in Retail Intralogistics (2021)	x	x	x	
AUYONG, H. N.; ZAILANI, S.; SURIENTY, L.	Perceived safety management practices in the logistics sector (2016)	x	x		
LIND, C. M.	Pushing and pulling: An assessment tool for OHS practitioners (2016)	x	x		
GAJŠEK, B.; DUKIC, G.; BUTLEWSKI, M.; OPETUK, T.; CAJNER, H.; KAČ, S. M.	The impact of the applied technology on health and productivity in manual “picker-to-part” systems (2020)	x	x	x	
GROSSE, E. H.; DIXON, S. M.; NEUMANN, W. P.; GLOCK, C. H.	Using qualitative interviewing to examine human factors in warehouse order picking: technical note (2016)	x	x		

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

### **3.2 Contexto das empresas de logística com relação às condições de trabalho em geral**

O sistema no qual funcionários separam pedidos de forma manual nos armazéns para atender aos pedidos dos clientes são ambientes de trabalho que exigem enormes quantidades de trabalho físico por parte dos trabalhadores, movimentos repetitivos constantes e posturas prejudiciais à saúde do funcionário (GAJŠEK *et al.*, 2020).

A insatisfação no trabalho e diminuição do empenho por parte dos trabalhadores no serviço de logística podem estar relacionados aos problemas de saúde resultantes de estresse físico e fadiga, afetando o bem-estar e qualidade de vida destes funcionários e impactando na qualidade total junto à organização e clientes (LOSKE *et al.*, 2021).

De acordo com Sgarbossa *et al.* (2020) nos últimos anos houve um aumento no número de publicações integrando os fatores humanos junto à concepção e gestão de processos operacionais. Porém, grande parte das pesquisas focaram nos aspectos físicos dos fatores humanos, como por exemplo, na fadiga e na redução do gasto energético do trabalhador. Os aspectos psicossociais, como motivação e satisfação no trabalho, são pouco abordados, podendo interferir na performance do sistema a longo prazo. É necessária atenção aos indicadores associados à fadiga, ao bem estar do trabalhador, desconforto, carga de trabalho e riscos de lesão.

### **3.3 Formas de tratamento dos problemas relacionados com o trabalho e ergonomia nas empresas de logística**

Como as empresas de logística ainda não conseguiram automatizar grande parte dos seus processos nos armazéns e depósitos, os funcionários ainda realizam grande quantidade de esforço manual, e para manter esses trabalhadores saudáveis, essas empresas iniciaram a implementação de programas na área operacional para a gestão da saúde dos seus colaboradores (LOSKE *et al.*, 2021).

Devido à enorme quantidade de movimentação manual de objetos por parte dos funcionários, diversas vezes em posturas prejudiciais, torna-se de grande importância a manutenção da saúde destes trabalhadores, pois as atividades de logística expõem os colaboradores a um risco elevado de gerar doenças musculoesqueléticas, comumente chamadas de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Além das posturas prejudiciais, a fadiga do trabalhador também deve ser abordada, pois não é resultante somente do trabalhador ter tido um sono insuficiente, e sim das características individuais de cada funcionário, aspectos do trabalho ou da empresa e ambiente laboral. Dentre os motivos que causam fadiga no colaborador, tem-se: duração de movimentos repetitivos e posturas estáticas por longos períodos; tarefas monótonas; informações insuficientes que podem causar confusão ou tédio; e carga física excessiva (principalmente em ambientes quentes). Além disso, a fadiga impacta no sistema produtivo da empresa, pois pode acarretar em perda da produtividade e colocar em risco a segurança dos trabalhadores (GAJŠEK *et al.*, 2020).

Os colaboradores que recebem treinamentos relacionados à segurança do trabalho têm uma quantidade menor de lesões em função do labor em comparação aos funcionários que não receberam treinamentos, pois os treinamentos permitem que os trabalhadores tenham mais competência para gerenciar suas atividades e realizá-las com maior segurança (AUYONG *et al.*, 2016).

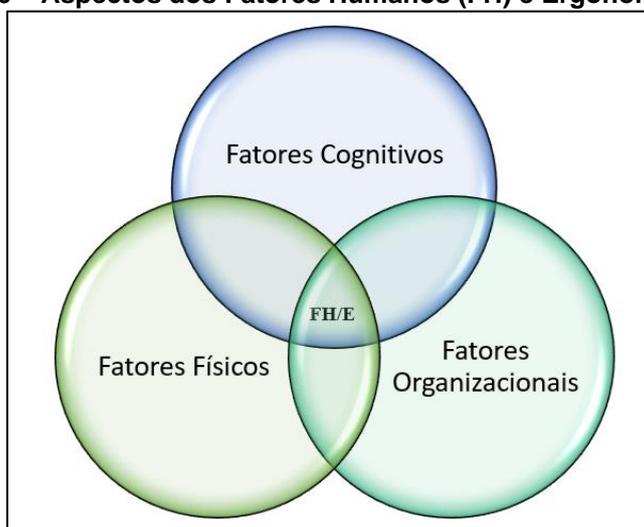
### 3.4 Definição de fatores ergonômicos

A *International Ergonomics Association* (IEA, 2022) define ergonomia ou fatores humanos como: “a disciplina científica preocupada com a compreensão das interações entre humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos projetados para otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema”.

Os fatores humanos incluem aspectos físicos, psicossociais, cognitivos e perceptivos no ambiente de trabalho, sendo determinantes no desempenho do trabalhador em processos produtivos e logísticos (SGARBOSSA *et al.*, 2020). Além de seus aspectos relacionados, os fatores humanos consideram relevantes as complexas interações entre os próprios humanos, dos humanos com o meio ambiente, e relações dos humanos com: produtos; máquinas; equipamentos; ferramentas; e tecnologia (IEA, 2022).

A Figura 6 e Tabela 1 traz de forma organizada as características e tópicos relevantes relacionados aos aspectos físicos, cognitivos e organizacionais que compõem os fatores humanos ou ergonômicos.

**Figura 6 – Aspectos dos Fatores Humanos (FH) e Ergonômicos (E)**



Fonte: adaptado de IEA (2022)

**Tabela 1 – Aspectos dos fatores humanos e ergonômicos**

Aspectos	Características	Tópicos Relevantes
Físicos	Anatômicas Antropométricas Fisiológicas Biomecânicas	Posturas de trabalho Manuseio de materiais Movimentos repetitivos Distúrbios musculoesqueléticos Layout do local de trabalho Segurança física e saúde
Cognitivos	Percepção Memória Raciocínio Resposta motora	Carga de trabalho mental Tomada de decisão Interação humano-computador Confiabilidade humana Estresse no trabalho Treinamento
Organizacionais	Estruturas organizacionais Políticas Processos	Comunicação Gestão de recursos Métodos de trabalho Horários de trabalho Trabalho em equipe Gestão da qualidade

Fonte: adaptado de IEA (2022)

### **3.5 Fatores de risco ergonômicos com maior prevalência nas empresas de logística**

Em uma pesquisa realizada por Gajšek *et al.* (2020) no setor de logística, dentre os problemas de saúde relatados pelos funcionários o mais comum é a lombalgia, e em seguida a fadiga mental, e dores no pescoço, ombros e pernas. Os trabalhadores que transportam cargas manualmente relataram vários problemas de saúde, dentre eles: dores na lombar/lombalgia; dores no pescoço, ombros, braços, pernas e pulsos; diminuição da visão; inchaço nas pernas; e fadiga mental. A lombalgia e dores no ombro estão relacionados ao frequente levantamento de cargas abaixo da linha do joelho, e de acordo com os funcionários entrevistados na pesquisa a atividade de baixar cargas é mais prejudicial à saúde do que levantar. Também foi constatado pelos pesquisadores que a participação dos trabalhadores na seleção dos meios de transporte de cargas impactou na diminuição das dores musculares nas pernas e punhos e fadiga mental; enquanto que instruções sobre ergonomia e preservação da saúde auxiliaram na diminuição das queixas dos trabalhadores por lombalgias, dores (no pescoço, ombros, punho e braços) e inchaço nas pernas.

Loske *et al.* (2021) trouxeram em sua pesquisa que os problemas de dor lombar, ou seja, lombalgia, é um problema ergonômico prevalente que causa incapacidade laborativa para os profissionais dos serviços de logística. Dentre suas possíveis causas há o transporte manual de cargas pesadas e permanência por grandes períodos de tempo em posturas estáticas. Além dos problemas de dores na região lombar, os trabalhadores do serviço de logística relatam sofrer de dores na parte superior das costas e nos joelhos.

As atividades de puxar e empurrar (carrinhos, paleteiras, cargas) no setor de logística trazem riscos à saúde do trabalhador e podem causar fadiga excessiva. Há diversos fatores agravantes no ato de puxar e empurrar que podem prejudicar o operador, como: altura da pega; distância de deslocamento; atrito entre ferramenta de transporte e o piso; temperatura do ambiente de trabalho; transporte individual ou em equipe; e utilização de uma ou duas mãos para puxar ou empurrar (LIND, 2018).

### **3.6 Métodos de gestão da segurança e saúde no trabalho relacionados aos fatores de risco ergonômicos**

De acordo com Auyong *et al.* (2016) no setor das empresas de logística um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional para o monitoramento da segurança em geral é bastante importante, pois esse ramo de atividade emprega uma grande quantidade de funcionários e impacta significativamente na economia.

Em meio aos métodos de gestão da segurança e saúde no trabalho, as abordagens reconhecidas mais bem sucedidas são as que tratam do ambiente de trabalho com objetivo de melhorar a segurança do trabalho e os indicadores de saúde do trabalhador aliados aos efeitos no bem-estar dos funcionários. Caso não haja apoio da gestão nos programas de segurança e saúde, os mesmos não serão percebidos pelos trabalhadores, em especial as práticas ergonômicas, fazendo com que os demais fatores envolvidos no ambiente de trabalho sejam priorizados ao invés da ergonomia (PETERS *et al.*, 2018).

Conforme Peters *et al.* (2018) a NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) traz que para diminuir os riscos de lesões, as práticas ergonômicas devem estabelecer ou modificar procedimentos de trabalho focando nos trabalhadores.

Considerando que a ergonomia exige sistemas de gestão que auxilie em sua implantação e continuação nas empresas, o Sistema de Gestão Integrada (SGI) é comumente utilizado nas organizações, sendo uma junção de três normas internacionais relacionadas aos

sistemas de gestão, sendo elas: ISO 9001; ISO 14001 e OHSAS 18001 (IFADIANA, SOEMIRAT; 2016).

As empresas de logística que possuem uma política de segurança transparente e sistema de comunicação eficaz, incentivam as equipes a comunicar as lesões decorrentes do trabalho, melhoram a satisfação das equipes e conseqüentemente os trabalhadores assumem a responsabilidade pela própria segurança no ambiente laboral; sendo fundamental a participação constante dos colaboradores nas políticas de segurança (AUYONG *et al.*, 2016).

Para o desenvolvimento e implementação eficaz de programas direcionados à ergonomia é necessário o entendimento e percepção dos funcionários e gestores quanto às questões ergonômicas da empresa. A gestão das empresas de logística devem dialogar com os trabalhadores de forma aberta e transparente para escolha dos tipos de tecnologia disponíveis no varejo que serão utilizadas no processo produtivo, além de discutir tópicos relacionados aos problemas de saúde dos colaboradores, ambiente de trabalho e ações preventivas, envolvendo os funcionários nas tomadas de decisões (Gajšek *et al.*, 2020).

#### **4. Discussão**

Loske *et al.* (2021) trouxeram em seu estudo diversas alternativas para diminuir a carga física dos trabalhadores de logística em armazéns, atuando em três campos: locais de trabalho (melhoria no layout do armazém em relação ao peso médio dos objetos de forma mais acessível ergonomicamente e instalação de áreas para treinamento físico dos trabalhadores permitindo alongamentos e aquecimentos); trabalhadores (implementação de rodízio operacional e treinamentos focados em levantamento de carga); e objetivos do trabalho (uso de veículos para diminuição dos percursos a pé e monitoramento dos pesos e disposição das cargas nas unidades de armazenamento). Após a implementação das medidas houve redução nas queixas dos trabalhadores em relação às dores na região lombar e na parte superior das costas. E também houve diminuição de dores nos pés e joelho, possivelmente em função da redução dos percursos a pé.

Grosse *et al.* (2016) sugerem a utilização de entrevistas qualitativas para investigar o impacto dos fatores humanos nos sistemas logísticos em armazéns, pois esses sistemas envolvem grande quantidade de trabalho manual. Os autores também relatam que compreender a conexão entre as diversas variáveis do sistema (projeto, ambiente de trabalho, fatores psicossociais e condições físicas) que impactam no trabalho do operador é extremamente importante para aprimorar a saúde deste colaborador e fortalecer o desempenho organizacional.

Em relação aos fatores individuais, colaborativos e ambientais que afetam a produtividade e a saúde dos funcionários do setor de logística, os pesquisadores Aloini *et al.* (2022) descobriram que a produtividade dos trabalhadores deste setor diminui após a 4ª hora de trabalho e tendem a cair de forma mais acentuada nas duas últimas horas da jornada de trabalho. No início da jornada de trabalho se mostrou importante o nível de interações entre os trabalhadores, sendo que, quanto maior o nível de interação, maior foi a produtividade, possivelmente em razão da cooperação positiva para solucionar problemas do cotidiano que afetam os funcionários inexperientes no setor. Em relação às características individuais, como a frequência cardíaca, os pesquisadores descobriram que quando há picos de frequência cardíaca nos trabalhadores, a produtividade tende a diminuir, pois representam casos de esforços excessivos ou alteração no estado emocional. No que se refere às condições ambientais do local de trabalho, o fator que mais impacta é a luminosidade, tendo um efeito positivo na produtividade quanto maior sua intensidade, por outro lado, quanto menor os níveis de luminosidade, menor é a produtividade. Além da

luminosidade, os pesquisadores citam que altas temperaturas tendem a causar desconforto nos trabalhadores e conseqüentemente diminuir a produtividade.

## 5. Conclusão

O objetivo geral deste estudo focou na identificação dos fatores de risco ergonômicos mais importantes e frequentes no contexto das empresas de logística, e o mesmo foi concluído através da revisão sistemática baseada no método PRISMA e resposta às questões de pesquisa.

A grande maioria dos autores citados neste estudo relatam que a dor na lombar ou lombalgia é o fator de risco ergonômico prevalente nas atividades do setor de logística, portanto, ações preventivas devem focar nas causas dessas dores que acometem esses trabalhadores.

Outro aspecto citado por diversos dos autores pesquisados foi a necessidade de envolvimento dos trabalhadores no planejamento das atividades e escolhas das ferramentas de trabalho, além de treinamento dos funcionários em relação aos programas de ergonomia.

Como contribuição deste estudo pode-se citar a exemplificação estruturada do método PRISMA para ser replicada em trabalhos futuros, a resposta às questões de pesquisa que trouxeram definições de termos como fatores de risco ergonômicos e as informações ligadas aos aspectos das empresas de logísticas relacionadas à saúde e segurança dos trabalhadores deste setor, podendo ser utilizadas como base para construção de ações preventivas ou estudos mais aprofundados em empresas de logísticas.

Como indicação futura de pesquisas recomenda-se a inclusão de mais bases de dados, que possivelmente poderão trazer estudos complementares, auxiliando ainda mais no esclarecimento de possíveis itens não abordados nesta pesquisa.

## Referências

ALOINI, D.; FRONZETTI COLLADON, A.; GLOOR, P.; GUERRAZZI, E.; STEFANINI, A. Enhancing operations management through smart sensors: measuring and improving well-being, interaction and performance of logistics workers. **The TQM Journal** (2022), 34(2), 303–329. DOI: 10.1108/TQM-06-2021-0195

AUYONG, H. N.; ZAILANI, S.; SURIENTY, L. Perceived safety management practices in the logistics sector. **Work** 53 (2016) 729–735. DOI:10.3233/WOR-162272

BRASIL. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho**. AEAT 2020.

BRASIL. **Agência de Notícias do IBGE**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/34497-pnad-continua-taxa-de-desocupacao-e-de-9-3-e-taxa-de-subutilizacao-e-de-21-2-no-trimestre-encerrado-em-junho>> Acesso em: 07 out. 2022

GAJŠEK, B.; DUKIC, G.; BUTLEWSKI, M.; OPETUK, T.; CAJNER, H.; KAČ, S. M. The impact of the applied technology on health and productivity in manual “picker-to-part” systems. **Work** 65 (2020) 525–536. DOI:10.3233/WOR-203107.

GROSSE, E. H.; GLOCK, C. H.; JABER, M. Y.; NEUMANN, W. P. Incorporating human factors in order picking planning models: framework and research opportunities, **International Journal of Production Research**, 2015, 53:3, 695-717, DOI: 10.1080/00207543.2014.919424

GROSSE, E. H.; DIXON, S. M.; NEUMANN, W. P.; GLOCK, C. H. Using qualitative interviewing to examine human factors in warehouse order picking: technical note. **Int. J. Logistics Systems and Management**, Vol. 23, No. 4, pp.499–518, (2016).

GROSSE, E. H.; CALZAVARA, M.; GLOCK, C. H.; SGARBOSSA, F. Incorporating human factors into decision support models for production and logistics: current state of research. **IFAC-PapersOnLine**, Volume 50, Issue 1, 2017, Pages 6900-6905, ISSN 2405-8963.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5434>> Acesso em: 07 out. 2022

IEA. **International Ergonomics Association**. Disponível em: <<https://iea.cc/what-is-ergonomics/>> Acesso em: 22 set. 2022

IFADIANA, D. P.; SOEMIRAT, J. An Analysis of the Effect of the Implementation of an Integrated Management System (IMS) on Work Ergonomics in an O&M Power Plant Company. **J. Eng. Technol. Sci.**, Vol. 48, No. 2, 2016, 173-182

LIND, C. M. Pushing and pulling: an assessment tool for occupational health and safety practitioners. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, 2018. DOI: 10.1080/10803548.2016.1258811

LOSKE, D.; KLUMPP, M.; KEIL, M.; NEUKIRCHEN, T. Logistics Work, Ergonomics and Social Sustainability: Empirical Musculoskeletal System Strain Assessment in Retail Intralogistics. **Logistics** 2021, 5, 89. DOI: 10.3390/logistics5040089

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G.; ALTMAN, D. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Med.** 6, e1000097. The PRISMA Group (2009). DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097.

PETERS, S.E.; GRANT, M.P.; RODGERS, J.; MANJOURIDES, J.; OKECHUKWU, C.A.; DENNERLEIN, J.T. A Cluster Randomized Controlled Trial of a Total Worker Health® Intervention on Commercial Construction Sites. **Int J Environ Res Public Health**. 2018 Oct 25;15(11):2354. DOI: 10.3390/ijerph15112354.

SGARBOSSA, F.; GROSSE, E. H.; NEUMANN, W. P.; BATTINI, D.; GLOCK, C. H. Human factors in production and logistics systems of the future. **Annual Reviews in Control**, Volume 49, 2020, Pages 295-305, ISSN 1367-5788.