

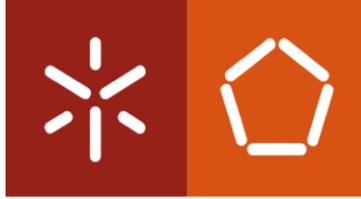


**Os efeitos ergonômicos da movimentação e do manuseio de carga em uma fábrica do segmento de bebidas do Polo Industrial de Manaus**

Janaína Aline Pinheiro Reis

**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia





**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Janáina Aline Pinheiro Reis

**Os efeitos ergonômicos da movimentação e do manuseio de carga em uma fábrica do segmento de bebidas do Polo Industrial de Manaus**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia Industrial

Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação da

**Professora Dra. Susana Raquel Pinto da Costa**

junho de 2022

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



#### **Atribuição**

#### **CC BY**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, a Deus, que, de uma forma ou de outra, esteve sempre presente em minha vida. Agradeço por ter sempre me trazido à convivência de pessoas maravilhosas, por me fazer estar sempre na hora certa, no lugar certo, com as pessoas certas.

À professora Dra. Susana Raquel Pinto da Costa, da Universidade do Minho, pela orientação, competência e dedicação à realização desta dissertação.

Ao professor e coordenador, Vicente Fernandes Tino, pela amizade e confiança, por acreditar e incentivar-me neste projeto. Você não é 10 não, você é 11, cara!!!

À Coordenação da Universidade do Minho, do Departamento de Escola de Engenharia, por aceitar-me como aluna da instituição.

A todos os professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação da Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

À Faculdade IDAAM, onde tudo começou, incentivando os seus alunos a crescerem profissionalmente, tornando esse sonho realidade.

A todos os professores e funcionários das Faculdades IDAAM por iniciarmos este projeto no Brasil, permitindo que eu o finalizasse em Portugal.

Aos membros da banca por aceitarem participar da avaliação e pela disponibilidade em contribuir com a finalização do trabalho.

Ao meu esposo, Willyans Araújo Reis, pela parceria de uma vida, por todos os 24 anos que estamos juntos e pela família maravilhosa que criamos juntos. Não sei dizer, em palavras, tudo o que você significa para mim, só sei dizer que você fez a diferença em tudo que realizo e já realizei na minha vida. Te amo.

À minha filha, Catarina Beatriz Pinheiro Reis, que me ensina, com o seu amor e a sua luz, a ser uma pessoa melhor a cada dia. Você é a minha vida.

À minha mãe, Alice Loureiro Pinheiro, minha maior incentivadora de tudo. Sempre ao meu lado em todos os momentos. Te amo muito.

Ao meu irmão, Bruno Loureiro Pinheiro, e à família Leonardo Safira Pinheiro e Victor Gabriel Pinheiro por estarem sempre ao meu lado na torcida e na positividade dirigidas a este trabalho.

À minha irmã, Soraya Loureiro Benigno, por estar ao meu lado em pensamentos.

À minha querida comadre e amiga, Thays Freitas de Melo, pela amizade, pelos conselhos, pelas críticas, pelo carinho, pelas longas conversas ao telefone e, principalmente, pelos “almoçosterapias” que realizamos sempre. Não sei o que seria de mim sem os nossos papos!!!

Ao meu querido chefe e amigo, Gerson Langhen, um dos grandes amigos que a vida me deu no campo profissional, um dos maiores incentivadores deste projeto também. Sempre acreditando no meu potencial!!! Obrigada por cada palavra positiva que recebi de você.

À minha querida equipe de trabalho, Dra. Larissa Ferretti e Ana Nunes, duas pessoas maravilhosas que também me incentivaram muito nesta jornada. Só tenho a agradecer por tudo. E vou pagar o peixe que prometi.

À empresa pelo apoio de possibilitar a realização deste estudo.

Aos meus cunhados, Aline Reis e Anderson Reis, e aos seus respectivos cônjuges, Domingos Júnior e Fabiana Reis, pela parceria de 24 anos juntos. Somos uma família abençoada.

Aos amigos de projeto: Moisés, Leuza, Solange, Jadison e Franciane. Foram muitos momentos juntos, uma viagem inesquecível, as longas horas de estudo e muitas discussões produtivas! Muito obrigada! Agradeço, em especial, ao meu amigo Moisés e Solange por toda a ajuda e atenção ao longo deste projeto.

A todos os colegas e amigos que deram provas de presença e apoio para seguir em frente.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração deste trabalho acadêmico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducentes à sua elaboração.

Mas declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

## **Os efeitos ergonômicos da movimentação e do manuseio de carga em uma fábrica do segmento de bebidas do Polo Industrial de Manaus**

### **RESUMO**

Um dos principais problemas enfrentados pelos trabalhadores, em geral, são a movimentação e o manuseio de cargas. Este é ainda um fator prejudicial à saúde, pois, apesar dos avanços tecnológicos e dos vários equipamentos auxiliares nesse trabalho, muitas atividades continuam sendo realizadas de forma manual. Essa situação de trabalho acaba por levar ao desenvolvimento de doenças ocupacionais ou ao quadro algico na coluna vertebral.

Esta dissertação estuda justamente os efeitos ergonômicos da movimentação e do manuseio de carga em uma fábrica do segmento de alimentos, localizada dentro do Polo Industrial de Manaus, onde foram realizadas uma avaliação cinesiológica funcional de coluna lombar e uma entrevista para definir o perfil da população, além da aplicação de questionários e formulários sobre a problemática do estudo.

A princípio, foi desenvolvida uma revisão bibliográfica referente à Ergonomia, à Legislação e Normalização, à Indústria de Alimentos, ao Polo Industrial de Manaus, à Movimentação e ao Manuseio de Carga e Doenças Osteomusculares relacionados à coluna lombar.

A metodologia Investigação-Ação foi a aplicação para o desenvolvimento desta dissertação dentro da empresa com o objetivo de identificar os efeitos e os problemas relacionados à movimentação e ao manuseio de carga e as consequências à saúde como meio de adquirir conhecimento para a melhoria das condições de trabalho. A partir desse ponto, foi possível elaborar uma série de medidas, recomendações, mudanças técnicas e organizacionais sobre uma condição ergonômica para realizar o manuseio de carga de forma a resguardar a saúde do trabalhador.

### **PALAVRAS-CHAVE**

Coluna Lombar. Ergonomia. Indústria de Alimentos. Manuseio de Carga.

# **The ergonomic effects of cargo movement and handling in a beverage plant of the Manaus Industrial Pole**

## **ABSTRACT**

One of the main problems faced by workers, in general, is the movement and handling of loads. This is still a harmful factor to health, because, despite the technological advances and the various auxiliary tools in this work, many activities are still performed manually. This work situation eventually leads to the development of occupational diseases or spinal pain.

This dissertation studies the ergonomic effects of cargo handling in a food factory located in the Manaus Industrial Complex, where a functional kinesiological evaluation of the lumbar spine and an interview to define the profile of the population were carried out, in addition to the application of questionnaires and forms about the problematic of the study.

At first, a literature review was developed regarding Ergonomics, Legislation and Standardization, the Food Industry, the Manaus Industrial Pole, Cargo Handling and Movement, and Musculoskeletal Diseases related to the lumbar spine.

The action-research methodology was the application for the development of this dissertation within the company with the objective of identifying the effects and problems related to cargo handling and the health consequences as a means of acquiring knowledge for the improvement of working conditions. From this point on, it was possible to elaborate a series of measures, recommendations, technical and organizational changes about an ergonomic condition to carry out the load handling in order to protect the worker's health.

## **KEYWORDS**

Lumbar Spine. Ergonomics. Food Industry. Load Handling.

## ÍNDICE

<b>DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS</b> .....	i
Agradecimentos .....	ii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice de Figuras.....	x
Índice de Gráficos .....	xii
Índice de Tabelas.....	xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	xiv
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
1.1 Enquadramento.....	18
1.2 Objetivo do trabalho .....	19
1.2.1 Objetivo geral.....	19
1.2.2 Objetivos específicos .....	19
1.3 Hipóteses sobre o tema principal .....	20
1.4 Justificativa e relevância do estudo.....	21
1.5 Organização da dissertação.....	21
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>23</b>
2.1 Ergonomia.....	23
2.2 Análise Ergonômica do Trabalho (AET).....	27
2.3 Movimentação e manuseio de carga .....	29
2.4 Treinamento de manuseio de carga .....	33
2.5 Organização do trabalho.....	35
2.5.1 Pausas .....	37
2.5.2 Revezamento de atividades (job rotation) .....	40
2.5.3 Ritmo de trabalho.....	41
2.5.4 Repetitividade .....	42
2.5.5 Horas extras no trabalho .....	43
2.6 Corpo humano .....	45
2.6.1 Anatomia e Fisiologia do corpo humano.....	45

2.6.2	Anatomia da coluna vertebral .....	45
2.6.3	Biomecânica ocupacional e da coluna vertebral .....	47
2.6.4	Postura.....	51
2.6.5	Antropometria.....	53
2.6.6	Carga metabólica no trabalho.....	55
2.7	Doenças relacionadas ao trabalho.....	57
2.8	Indústria de alimentos.....	62
2.9	Polo Industrial de Manaus – Zona Franca .....	63
2.10	Ergonomia alinhada à empresa e ao colaborador.....	66
3	LEGISLAÇÃO REFERENTE À SAÚDE, SEGURANÇA E CONFORTO DO TRABALHADOR .....	70
3.1	Legislação de saúde e segurança no trabalho .....	70
3.2	Legislação geral.....	72
3.3	Legislação brasileira .....	73
3.3.1	Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) .....	74
3.3.2	NR 5 – CIPA: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes .....	75
3.3.3	NR 7 – PCMSO: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional .....	75
3.3.4	NR 9 – PPRA: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais .....	76
3.3.5	NR 11 – Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais.....	77
3.3.6	NR 15 – Atividades e operações insalubres.....	77
3.3.7	NR 17 – Ergonomia.....	79
3.3.8	NBR ISO 11228-3 - Ergonomia: Movimentação Manual .....	82
3.3.9	Nota Técnica do M.T.E .....	82
3.4	Legislação mundial.....	83
3.4.1	Organização Internacional do Trabalho (OIT) .....	84
3.4.2	National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) .....	85
3.4.3	ISO 45001 X OHSAS 18001 .....	87
4	CORONAVÍRUS / COVID-19 / PANDEMIA .....	89
4.1	A pandemia no mundo.....	89
4.2	O que é um Coronavírus? .....	89
4.3	O que é a COVID-19?.....	89

4.4	Sinais e sintomas da COVID-19 .....	90
4.5	Como o mundo do trabalho reagiu na pandemia .....	90
4.6	Como gerir riscos ergonômicos, físicos, ambientais e químicos na pandemia.....	92
5	ACIDENTES DE TRABALHO.....	94
5.1	Acidentes de trabalho no manuseio de carga .....	97
5.2	Acidentes do trabalho na cidade de Manaus (AM) .....	99
5.3	Afastamentos do trabalho na cidade de Manaus (AM) .....	102
6	METODOLOGIA .....	104
6.1	Amostra do estudo .....	104
6.2	Procedimentos para o levantamento da amostra.....	104
6.3	Materiais e métodos utilizados .....	105
6.4	Caracterização do trabalho: motorista e ajudante de entrega .....	109
6.5	Análise da associação dos dados obtidos na pesquisa .....	112
7	RESULTADOS.....	115
7.1	Análise dos dados obtidos por meio do Formulário e Programa Orange.....	115
7.2	Análise dos dados antropométricos .....	124
7.3	Análise dos dados de Índice de Massa Corporal (IMC) .....	125
7.4	Análise dos dados obtidos por meio da avaliação dinamometria .....	127
7.5	Análise dos dados obtidos por meio da avaliação cinesiológica funcional.....	131
7.6	Análise dos dados obtidos por meio do Questionário Nórdico musculoesquelético.....	135
8	CONCLUSÃO.....	139
8.1	Limitações encontradas na pesquisa.....	141
8.2	Recomendações .....	142
8.3	Futuros estudos científicos .....	144
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	146
Anexos	.....	153
Anexo I	.....	153
Anexo II	.....	155
Anexo III	.....	156

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Os 12 passos de uma AET.....	28
<b>Figura 2</b> - Foto do cartão postal de trabalhadores com sacas de café 60 kg.....	29
<b>Figura 3</b> - Passo a passo do treinamento de manuseio de carga. ....	34
<b>Figura 4</b> - Formas de manuseio de carga.....	35
<b>Figura 5</b> - Fatores a serem considerados na recuperação de fadiga. ....	38
<b>Figura 6</b> - Cena do filme Tempos Modernos - Charles Chaplin.....	42
<b>Figura 7</b> - Divisão da coluna vertebral. ....	46
<b>Figura 8</b> - Peso da carga e relação com a distância do corpo. ....	48
<b>Figura 9</b> - Amplitude de movimento fisiológico normal da coluna vertebral. ....	49
<b>Figura 10</b> - Posições do corpo que afetam a coluna vertebral. ....	50
<b>Figura 11</b> - Biomecânica da coluna vertebral com posturas diferentes. ....	51
<b>Figura 12</b> - Avaliação da simetria corporal.....	53
<b>Figura 13</b> - Diferenças antropométricas por biotipo. ....	55
<b>Figura 14</b> - Polo Industrial de Manaus/Zona Franca de Manaus. ....	66
<b>Figura 15</b> - Sinais e sintomas em adultos com COVID-19.....	90
<b>Figura 16</b> - Documento da OIT sobre a COVID-19. ....	91
<b>Figura 17</b> - Capa do livro da Campanha OIT 2020. ....	92
<b>Figura 18</b> - Profissional de saúde (Nicola Sgarbi) mostra a luta contra a COVID-19.....	93
<b>Figura 19</b> - Distribuição Geográfica dos Acidentes de Trabalho (CAT) Amazonas. ....	100
<b>Figura 20</b> - Dinamômetro Dorsal - Marca Crown.....	106
<b>Figura 21</b> - Dinamômetro Dorsal - Marca Crown.....	107
<b>Figura 22</b> - Pesos dos produtos manuseados diariamente. ....	111
<b>Figura 23</b> - Carrinho de manuseio de carga. ....	112
<b>Figura 24</b> - Programa Orange.....	113
<b>Figura 25</b> - Leitura e organização dos itens avaliados na pesquisa pelo programa. ....	113
<b>Figura 26</b> - Matriz da planilha de Excel pelo programa Orange.....	114
<b>Figura 27</b> - Orange: modelo de exibição em mosaico. ....	114
<b>Figura 28</b> - Funções avaliadas na pesquisa. ....	115
<b>Figura 29</b> - Turnos dos trabalhadores.....	115
<b>Figura 30</b> - Cruzamento dos cargos X turnos.....	116

<b>Figura 31</b> - Divisão de faixa etária dos trabalhadores. ....	116
<b>Figura 32</b> - Cruzamento da função X idade. ....	117
<b>Figura 33</b> - Divisão da escolaridade dos trabalhadores.....	117
<b>Figura 34</b> - Cruzamento de função X escolaridade. ....	118
<b>Figura 35</b> - Estado civil dos trabalhadores avaliados. ....	118
<b>Figura 36</b> - Definição do membro dominante dos trabalhadores. ....	119
<b>Figura 37</b> - Cruzamento da função X membro dominante. ....	119
<b>Figura 38</b> - Tempo de empresa dos trabalhadores avaliados.....	120
<b>Figura 39</b> - História Patológica Progressiva (HPP) dos trabalhadores avaliados. ....	121
<b>Figura 40</b> - Hábitos tóxicos dos trabalhadores.....	122
<b>Figura 41</b> - Cruzamento dos hábitos tóxicos (álcool X tabagismo). ....	123
<b>Figura 42</b> - História social/Hábitos dos trabalhadores avaliados. ....	123
<b>Figura 43</b> - Dados antropométricos: pesos (kg) dos trabalhadores.....	124
<b>Figura 44</b> - Dados antropométricos: altura (cm) dos trabalhadores.....	124
<b>Figura 45</b> - Classificação do IMC dos trabalhadores.....	126
<b>Figura 46</b> - Valores numéricos encontrados no cálculo de IMC. ....	126
<b>Figura 47</b> - Classificação dos níveis de obesidade dos trabalhadores. ....	127
<b>Figura 48</b> - Cruzamento de classificação de peso X obesidade (grau). ....	127
<b>Figura 49</b> - Cálculos encontrados na avaliação de dinamometria lombar. ....	129
<b>Figura 50</b> - Avaliação da dinamometria dorsal dos trabalhadores por escada de 20 kgf. ....	129
<b>Figura 51</b> - Resultado de dinamometria dorsal em percentagem (%). ....	130
<b>Figura 52</b> - Cruzamento da função X teste de dinamometria lombar.....	131
<b>Figura 53</b> - Alterações posturais. ....	132
<b>Figura 54</b> - Alteração postural (diagnóstico).....	133
<b>Figura 55</b> - Alteração postural. ....	133
<b>Figura 56</b> - Questionário nórdico/Avaliação com até sete dias. ....	136
<b>Figura 57</b> - Questionário nórdico/Avaliação com até 12 meses. ....	137
<b>Figura 58</b> - Questionário nórdico/Avaliação com mais de 12 meses.....	137
<b>Figura 59</b> - Cruzamento da avaliação postura X NMQ. ....	138

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1</b> - Total de benefícios concedidos pelo INSS 2006 a 2020. ....	95
<b>Gráfico 2</b> - Histórico dos Acidentes de Trabalho (CAT) de 2002-2020, Manaus (AM). ....	100
<b>Gráfico 3</b> - Histórico dos Acidentes de Trabalho com Óbito (CAT) de 2002-2020, Manaus (AM). ....	101
<b>Gráfico 4</b> - Subnotificação de Acidentes de Trabalho com e sem emissão de CAT (2007 – 2018), Manaus (AM). ....	102

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Pesos máximos normalizados em diferentes países. ....	31
<b>Tabela 2</b> - Exemplo de atividades pesadas.....	38
<b>Tabela 3</b> - Agentes de condução insalubre da NR15.....	78
<b>Tabela 4</b> - Regime de trabalho com relação ao tipo de atividade. ....	78
<b>Tabela 5</b> - Taxa de metabolismo por tipo de atividade.....	79
<b>Tabela 6</b> - Limite peso de estudos ergonômicos .....	84
<b>Tabela 7</b> - Classificação de afastamentos por acidente no trabalho pelo INSS. ....	98
<b>Tabela 8</b> - História Patológica Progressiva (HPP).....	120
<b>Tabela 9</b> - Valores encontrados na avaliação de dinamometria lombar. ....	128
<b>Tabela 10</b> - Achados na avaliação cinesiológica funcional. ....	134
<b>Tabela 11</b> - Questionário Nórdico de Sintomas Musculoesqueléticos dos trabalhadores avaliados..	136

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

- ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ADM – Amplitude de Movimento
- AEAT – Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho
- AEPS – Anuário Estatístico da Previdência Social
- AET – Análise Ergonômica do Trabalho
- AFT – Auditor Fiscal do Trabalho
- BEPS – Boletim Estatístico da Previdência Social
- CDC – Centros de Controle e Prevenção de Doenças
- CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
- CLT – Consolidação das Leis do Trabalho
- COERGO – Comitê de Ergonomia
- DORT – Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
- EN – Norma Europeia
- ENIT – Escola Nacional da Inspeção do Trabalho
- EPI – Equipamento de Proteção Individual
- EUA – Estados Unidos da América
- FAP – Fator Acidentário Previdenciário
- FGV – Fundação Getúlio Vargas
- Fundacentro – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
- GFM – Grau de Força Muscular
- HF – História Familiar
- HMP – História Médica Pgressa
- HPP – História Patológica Pgressa
- LER – Lesão por Esforço Repetitivo
- IA – Investigação-Ação
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IEA – Associação Internacional de Ergonomia
- INSS – Instituto Nacional do Seguro Social
- ISO – *Internacional Standardization Organization*

MERS – Síndrome Respiratória do Oriente Médio  
MMII – Membros Inferiores  
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego  
MTPS – Ministério do Trabalho e Previdência Social  
NBR – Norma Brasileira  
NIOSH – *National Institute for Occupational Safety and Health*  
NMQ – *Nordic Musculoskeletal Questionnaire*  
NR – Norma Regulamentadora  
NRs – Normas Regulamentadoras  
OHSAS – *Occupational Health and Safety Assessment Series*  
OIT – Organização Internacional do Trabalho  
PA – Pressão Arterial  
PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional  
PIB – Produto Interno Bruto  
PIM – Polo Industrial de Manaus  
PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais  
RH – Recursos Humanos  
SARS – Síndrome Respiratória Aguda Grave  
SAT – Seguro de Acidente de Trabalho  
SGSO – Sistema de Gestão em Saúde Ocupacional  
SINAN – Sistema Nacional de Agravos de Notificação  
SIT – Secretaria de Inspeção do Trabalho  
SSO – Segurança e Saúde Ocupacional  
SST – Saúde e Segurança do Trabalho  
SUB – Sistema Único de Benefício  
USP – Universidade de São Paulo

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 Enquadramento**

Um dos principais problemas enfrentados pelos trabalhadores, em geral, nas fábricas dos segmentos de alimentos é a entrega desses produtos aos clientes, quando ocorrem o manuseio e a movimentação de cargas pesadas, levando a uma sobrecarga na coluna lombar, resultando em problemas crônicos e agudos.

No manuseio de carga, há uma sobrecarga musculoesquelética nas articulações do corpo humano, principalmente na região de coluna lombar, na qual ocorre a maior incidência de lesão ao trabalhador. A avaliação da carga física do trabalho (manuseio dos produtos) nas entregas aos clientes é a questão central desta pesquisa. Serão verificados todos os pontos positivos e negativos sobre o trabalhador desse segmento de bebidas.

Na literatura brasileira, são encontrados dados estatísticos de alto índice de dor lombar, uma das principais dores musculoesqueléticas. Isso se agrava (muito) quando o trabalhador realiza, na sua atividade laboral, o manuseio e a movimentação de carga, levando, muitas vezes, a desenvolver patologias na coluna lombar, como: hérnia de disco; artrose vertebral; espondilólise; espondilolistese; escoliose; hiperlordose; hipercifose; espondilite anquilosante; estenose vertebral; instabilidade vertebral; osteofitose; osteopenia; mielopatia e modic. Mas a principal evolução do manuseio de carga é quadro de dor lombar, a famosa lombalgia.

Atualmente, existe a Legislação Brasileira, que manifesta, na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e nas Normas Regulamentadoras (NRs), o modo como se deve realizar o levantamento, o deslocamento e o transporte manual de cargas e materiais. Também prevê o limite máximo de 60 kg (sessenta quilogramas) de peso que cada trabalhador pode remover individualmente. Essa condição da legislação é aplicada apenas aos trabalhadores do sexo masculino, pois, no caso de mulheres e menores de idade, existem outras referências. Já a Norma Regulamentadora (NR) de Ergonomia visa aos cinco pontos principais exercidos pelo trabalho da indústria: Manuseio de Carga; Mobiliário; Equipamentos; Condições Ambientais e Organização do Trabalho.

As indústrias, em geral, já estão bem atentas à questão da ergonomia nos seus ambientes de trabalho, principalmente as empresas de médio e grande porte, devido à cobrança de legislação e ao nível de desenvolvimento de doença nesses ambientes. Essa situação está diretamente ligada ao nível de produtividade, à cobrança, às horas extras de trabalho e ao ritmo de trabalho intenso que se

apresentam em empresas maiores. As empresas pequenas também podem vir a apresentar problemas ergonômicos, porém, sempre se mostram com a organização do trabalho em ritmos bem baixos, um fator positivo para a ergonomia. É um pouco mais difícil de realizar investimentos grandiosos nessa área, além de haver pouca cobrança dos órgãos fiscalizadores nessas empresas.

É nesse ambiente onde se desenvolvem os estudos ergonômicos com relação à movimentação e ao manuseio de carga constantes nas atividades laborais na indústria de alimentos.

## **1.2 Objetivo do trabalho**

### 1.2.1 Objetivo geral

Esta pesquisa é uma análise das condições ergonômicas dos trabalhadores no segmento de alimentos sobre os efeitos e problemas relacionados à movimentação e ao manuseio de carga e as consequências para a saúde como forma de adquirir conhecimento para a melhoria das condições de trabalho.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Com relação aos objetivos específicos, têm-se as seguintes etapas da pesquisa:

- a) levantamento bibliográfico referente ao tema apresentado;
- b) levantamento sobre a legislação brasileira com relação à ergonomia e ao manuseio de carga;
- c) análise sobre outros modelos de legislação em comparação à brasileira;
- d) análise e levantamento estatístico sobre as patologias relacionadas ao manuseio de carga no Estado do Amazonas;
- e) levantamento das condições ergonômicas relacionadas à movimentação e ao manuseio de carga em uma determinada amostra;
- f) realização de avaliação cinesiológica funcional da coluna vertebral na amostra analisada;
- g) realização de avaliação antropométrica na amostra analisada;
- h) realização da avaliação dinamométrica dorsal na amostra analisada;
- i) descrição das ações ergonômicas voltadas à saúde do trabalhador, sua prática e resultados;
- j) descrição da melhoria com relação ao ambiente de trabalho e ao manuseio de cargas.

### 1.3 Hipóteses sobre o tema principal

Ao analisar o tema principal da dissertação, verifica-se que, realmente, se tem um campo vasto para vários estudos. O problema relacionado a isso já existe há muitos anos sem soluções definitivas para finalizar essa situação, como:

- a) **Legislação:** a legislação não visa a todas as situações sobre o manuseio e a movimentação de carga, deixando-as incompletas, incorretas e ineficazes. Isso leva cada empresa a interpretar, da maneira que lhe convém, sobre a melhor solução para o manuseio de produtos em geral (Merino, 1996; Silva, 2017);
- b) **Fiscalização:** as fiscalizações realizadas pelos órgãos, como o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), não conseguem atender às demandas relacionadas à saúde do trabalhador, pois o número de indústrias, fábricas, empresas e comércios é maior que o número de funcionários, levando a uma ineficácia, insuficiência e inutilidade desse setor (Ferreira & Monteiro Neto, 2013; Vasconcelos, 2014);
- c) **Saúde do trabalhador:** a falta de um olhar minucioso para a saúde do trabalhador pelo governo, sociedade e pela própria indústria acaba por levar à falta de programas e medidas preventivos para evitar o adoecimento desse trabalhador. O que existe na legislação – NRs – não prevê todas as variáveis psicofisiológicas no ser humano (Ramminger, 2005; Rosa & Quirino, 2017);
- d) **Estudos científicos:** os métodos científicos para o levantamento, deslocamento e manuseio de cargas existentes não são totalmente satisfatórios. Com poucos estudos e sem soluções eficientes e definitivas, não conseguem abranger todas as variáveis do mundo com relação aos limites preexistentes para o ser humano (Merino, 1996);
- e) **Treinamento:** no Brasil, a grande maioria das indústrias ou fábricas não investe muito no treinamento dos trabalhadores para atuar nas suas tarefas. O investimento nessa área é muito baixo, favorecendo o aparecimento de doenças ou lesões musculoesqueléticas (Brasil, 2020a; Peinado, 2019);
- f) **Indústrias:** as indústrias, em geral, têm uma visão capitalista, com um olhar para a produção e os lucros, uma relação entre produtividade x emprego x jornada de trabalho. Isso vai contra a saúde do trabalhador em diversos aspectos (Santos *et al.*, 2018);
- g) **Doenças ocupacionais:** as doenças ocupacionais do sistema osteomuscular são a segunda maior causa de afastamento do trabalho para a concessão de auxílio-doença no

Instituto Nacional do Seguro Social (INSS): os famosos Lesão por Esforço Repetitivo (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). No caso do manuseio de carga, a coluna lombar é a que apresenta o índice maior de afastamento (Carvalho & Moraes, 2011; Lima & Nogueira, 2018; Santos *et al.*, 2018);

- h) **Trabalhador:** os trabalhadores do setor alimentício (entregadores) apresentam muitos problemas relacionados ao manuseio de carga devido às características eminentes das suas atividades (Merino, 1996; Ribeiro *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2016).

#### **1.4 Justificativa e relevância do estudo**

Com a intenção de melhorar as condições ergonômicas e a saúde física e mental do trabalhador, faz-se necessária uma investigação científica e aprofundada sobre o tema principal do estudo para que se possa conhecer a realidade do trabalho na indústria de alimentos na atividade que se apresenta com manuseio e movimentação de carga (entregas dos produtos aos clientes), com medidas de aplicação de formulários, questionários, entrevistas e avaliação física. A partir dessas medidas de estudos, serão identificadas as queixas dos trabalhadores frente às condições de trabalho e aos indicadores de saúde. Tais achados, na pesquisa, vão possibilitar condições de mudanças técnicas e organizacionais nessa área, oferecendo um menor risco à saúde do trabalhador, condições de ambientes ergonômicos que considerem o ritmo de trabalho, espaço físico, equipamentos, maquinários e treinamentos. No Brasil, há vários estudos feitos nessa área, no entanto, poucos estudos têm sido realizados com trabalhadores de fábricas de alimentos, o que torna imprescindível uma revisão detalhada da literatura sobre o tema para determinar as condições ideais sobre a movimentação de cargas. Assim, esta pesquisa vem reforçar o conhecimento e agregar condições de saúde e segurança para os trabalhadores em geral.

#### **1.5 Organização da dissertação**

O trabalho a ser desenvolvido seguirá as seguintes fases:

**Fase 1:** revisão da literatura sobre ergonomia, sua história, definições, áreas do estudo, características de desenvolvimento da ergonomia no mundo;

**Fase 2:** revisão da literatura sobre movimentação e manuseio de carga, definição, história, risco ao manuseio de cargas e treinamentos;

**Fase 3:** revisão da literatura sobre a organização do trabalho no aspecto brasileiro e mundial, sobrecarga com relação às horas extras, às pausas, ao ritmo de trabalho, aos revezamentos e à jornada de trabalho;

**Fase 4:** descrição da anatomia, fisiologia e biomecânica da coluna vertebral;

**Fase 5:** descrição e avaliação das doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho, com foco na coluna vertebral – região lombar em órgão público (dados estatísticos);

**Fase 6:** descrição do ambiente da indústria de alimentos, características do trabalhador desse segmento, perfil financeiro brasileiro, investimentos na área e importância dessas fábricas para a economia brasileira;

**Fase 7:** descrição sobre o PIM e apresentação do mercado brasileiro no Amazonas no que diz respeito ao nível de empregos e rendas que gera na região e crescimento econômico;

**Fase 8:** relato sobre a importância da ergonomia para o trabalhador e as empresas em geral;

**Fase 9:** análise e descrição dos modelos de legislação brasileira e mundial sobre o manuseio e a movimentação de carga em todos os aspectos, os critérios, os limites de peso recomendável para a saúde e o bem-estar do trabalhador, além dos acidentes de trabalho que ocorrem dessa situação;

**Fase 10:** iniciação ao processo de avaliação dos trabalhadores com o preenchimento do formulário e do Questionário Nórdico dos sintomas musculoesqueléticos;

**Fase 11:** avaliação da amostra com relação à antropometria, dinamometria e coluna vertebral;

**Fase 12:** implementação e validação dos resultados;

**Fase 13:** escrita e defesa da dissertação.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Ergonomia**

A palavra ergonomia deriva do grego *ergons* (trabalho) e *nomos* (normas, regras, leis). Trata-se de uma disciplina ou ciência que estuda a relação entre todos os aspectos da atividade humana com o trabalho, visando sempre ao conforto, à segurança e à eficiência (Coutinho *et al.*, 2017; Lida, 2005; Rosa & Quirino, 2017).

A Ergonomia como ciência é relativamente recente no mundo comparada a outras áreas de estudo, como Anatomia, Fisiologia e Biomecânica. Embora o termo ergonomia tenha sido citado no século passado, apenas no início deste século começou realmente a prática decorrente da ergonomia (Batista *et al.*, 2018; Ferreira *et al.*, 2017; Kroemer & Grandjean, 2005).

Um fator importante para o desenvolvimento e a prática da ergonomia, atualmente, foi a criação da NR 17 de Ergonomia pelo MTE para melhorar as condições de trabalho dos trabalhadores (Batista *et al.*, 2018; Silva, 2017).

Para entender, perfeitamente, o conceito de ergonomia e sua evolução na história, será descrito um percurso histórico, citando cada momento histórico e conhecendo também um pouco da história e evolução do trabalho.

Entre 1452 e 1519, na Itália, Leonardo di Ser Piero da Vinci, ou simplesmente Leonardo da Vinci, um visionário à frente de seu tempo, uma figura das mais importantes do Alto Renascimento, começou a estudar e analisar a anatomia humana (Homem) e o ajuste das máquinas a ela. Ele estudava a anatomia para entender melhor o funcionamento de órgãos, do esqueleto, da musculatura, dos tendões. Com isso, pode-se dizer que uma das áreas da ergonomia se iniciava, pois, naquela época, visto que havia um cientista buscando entender o homem (Rosa & Quirino, 2017; Vidal, 2000).

Em 1857, o polonês Wojciech Jastrzebowski, que publicou o artigo “Ensaio de ergonomia ou ciências do trabalho”, já começava a estudar a ergonomia, ainda sem grande conhecimento da área (Ferreira & Meija, 2013; Silva, 2017).

Em 1914, na França, foi criado o primeiro laboratório de pesquisa sobre o trabalho profissional por Jules Amar. Ele forneceu as bases da ergonomia do trabalho físico, estudando as condições à fisiologia do trabalho, diferentes tipos de contração muscular (dinâmica e estática), o que chegou a lhe render um livro - “O motor humano”, que foi publicado no mesmo ano. Essa produção é considerada, por muitos, a primeira obra de ergonomia (Alves *et al.*, 2002).

Em 1915, foi criada a Comissão de Saúde dos Trabalhadores na Indústria de Munições. Isso ocorreu durante a I Guerra Mundial. Quando a guerra terminou, a comissão foi transformada no Instituto de Pesquisa da Fadiga Industrial, que passou a realizar vários estudos sobre o tema principal (Silva, 2017; Vidal, 2000).

Em 1940, houve os primeiros estudos sobre ergonomia. Isso ocorreu durante a II Guerra Mundial. O objetivo do estudo era buscar o aperfeiçoamento do uso de aviões de modo que os pilotos ficassem mais confortáveis. Foram desenvolvidos estudos que permitiram um planejamento na construção desses aviões, favorecendo seus pilotos e tripulantes, permitindo adaptações para diferentes alturas e pesos dos pilotos. Isso ocorreu por meio da adaptação de ajustes de assento e alavancas, conhecidos por *manches* (Falzon, 2018; Ferreira & Meija, 2013).

Em 1948, durante um estudo norte-americano, surgiu o conceito de que o fundamental não é adaptar o homem ao trabalho, mas o contrário: adaptar as condições de trabalho ao homem. Nesse mesmo estudo, identificou-se a questão antropométrica como forma de interação entre trabalho e homem. O estudo em questão foi sobre o projeto da cápsula espacial. Foi necessário fazer todo um replanejamento de tempo e meios para permitir a viagem ao espaço pelo qual passaram os astronautas no primeiro protótipo do estudo (Añez, 2021).

Em 1949, os estudos sobre ergonomia iniciaram-se após a II Guerra Mundial com equipes interdisciplinares envolvendo engenheiros, psicólogos, arquitetos, *designers*, economistas e fisiologistas. Foi a primeira vez que grupos de cientistas e pesquisadores de várias áreas se reuniram para discutir sobre esse novo ramo da Ciência (Falzon, 2018).

Em 1950, a ergonomia só foi formalizada como *status* de disciplina na Inglaterra com a fundação da *Ergonomics Research Society*. Os países europeus foram os primeiros a adotar o termo ergonomia (Ferreira & Meija, 2013).

Ainda em 1950, têm-se os estudos do professor Etienne Grandjean, um dos maiores líderes da ergonomia na Europa. Formado em Medicina, tornou-se diretor do Departamento de Higiene e Ergonomia nesse mesmo período em que ficou até 1983 (mais de 30 anos de pesquisa e estudo na área de ergonomia). O Instituto Federal de Tecnologia ficava na Suíça, em Zurique, e seus principais estudos foram a postura sentada, a fadiga e as condições de trabalho na indústria e estações de trabalho com computadores.

Em 1961, foi realizada uma publicação sobre ergonomia, a aplicação conjunta de algumas ciências biológicas para assegurar, entre o homem e o trabalho, uma mútua e ótima adaptação, com a

finalidade de incrementar o rendimento do trabalho e contribuir para o bem-estar. Essa publicação foi na Revista Internacional do Trabalho (Vidal, 2000).

Em 1972, o pesquisador Alain Wisner teve um papel marcante e importante para os estudos ergonômicos, que foi o surgimento da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Ele descreveu a necessidade de concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência (Falzon, 2018; Silva, 2017).

Em 1983, surgiu a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), uma entidade sem fins lucrativos cujo objetivo é o estudo, a prática e a divulgação das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, considerando as suas necessidades, habilidades e limitações. Hoje, o país conta com inúmeros profissionais, diretamente, relacionados à saúde dos trabalhadores, à organização do trabalho e aos projetos de equipamentos e produtos (Vidal, 2000).

Atualmente, existem várias definições de ergonomia de diferentes autores ou de acordo com o país de estudo. A Legislação do Manual de Aplicação da NR 17 (Brasil, 2002) descreveu: “ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente e, particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento”.

Para Lida (2005): “é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. O trabalho aqui tem uma acepção bastante ampla, abrangendo não apenas aqueles executados com máquinas e equipamentos, utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e uma atividade produtiva. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais”.

Para o autor internacional Falzon (2018) “a ergonomia pode ser definida como a adaptação do trabalho ao homem ou, mais precisamente, como a aplicação de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceder ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia”.

A ABERGO conceituou ergonomia como: “o estudo das interações das pessoas com tecnologia, organização e ambiente, objetivando intervenções e projetos que visam melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, conforto e bem-estar e a eficácia das atividades humanas”.

No âmbito internacional, a Associação Internacional de Ergonomia (IEA) teve a seguinte definição: “a palavra ergonomia – ‘a ciência do trabalho’ deriva do grego ergon (trabalho) e nomos (leis). Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica preocupada com o entendimento das interações entre

seres humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos ao *design*, a fim de otimizar o bem-estar humano e o conjunto, performance do sistema”.

As diversas definições de ergonomia sempre visam à interação entre o sistema homem-máquina-ambiente, com o objetivo de ter um olhar amplo e abrangente sobre essas condições, ressaltando sempre a saúde física e mental, o bem-estar e a segurança do trabalhador.

Após a II Guerra Mundial, os americanos ajudaram a reconstruir a Europa e o Japão arrasados pela guerra com a implementação de planos de ajuda econômica. Estava iniciando-se a Terceira Revolução Industrial, fortemente alicerçada na ciência e na tecnologia. Os Estados Unidos perderam a competitividade de seus produtos com o surgimento de novas técnicas de produção implementadas pelos japoneses, deixando os americanos preocupados com a gestão de produção. A América entrou na década de 1970 complacentemente e sem reconhecer o impacto das transformações em curso nos mercados mundiais (Bittencourt & Mejia 2013; Rosa & Quirino, 2017).

De acordo com a Associação Brasileira de Ergonomia (2021), Falzon (2018) e Iida (2005), a ergonomia desenvolveu-se e dividiu-se em três grandes áreas para estudos:

- a) **Ergonomia física:** estuda anatomia, fisiologia, antropometria, biomecânica e sua relação com o trabalho, movimentos repetitivos, esforço físico, postura de trabalho, aspectos relacionados ao levantamento de carga, ferramentas de trabalho, postos de trabalho físico, maquinários utilizados para a execução das tarefas ou outros elementos que possam gerar qualquer sobrecarga osteomuscular ao ser humano nas suas atividades em geral;
- b) **Ergonomia cognitiva:** estuda processos mentais como a percepção, a memória, o raciocínio, a cognição, a memorização, as tomadas de decisões e as sensações;
- c) **Ergonomia organizacional:** estudam as regras da organização, a estrutura organizacional, a cooperação, o meio ambiente de trabalho, os tempos e métodos da empresa, verificando formas de realizar o trabalho da melhor maneira, pausas, revezamento de atividades (*job rotation*), ritmos, metas, regras da empresa e padrões de trabalho.

Santos *et al.* (2017) esclareceram que sua conceitualidade no aspecto da ergonomia física se estende em buscar correções físicas do ambiente, tornando-o mais apropriado, concepção que reestrutura todo o ambiente e a conscientização nos quais o colaborador recebe instruções que auxiliaram na melhor execução do trabalho a fim de que haja melhorias.

De acordo com Ferreira *et al.* (2017), a construção das práticas ergonômicas segue duas linhas de investigação: a primeira (holística) visa ao físico, cognitivo e social e a segunda, quais serão as ações

desenvolvidas por meio de métodos e técnicas na busca de sanar ou amenizar os problemas analisados.

Segundo Oliveira (2018) no Brasil, a prática industrial é mais recente que no restante do mundo, seguindo técnicas francesas, oriundas de estudiosos da Universidade de São Paulo (USP) e da Fundação Getúlio Vargas (FGV), que, por meio de intercâmbio institucional, as trouxeram e passaram a aprimorá-las com o tempo.

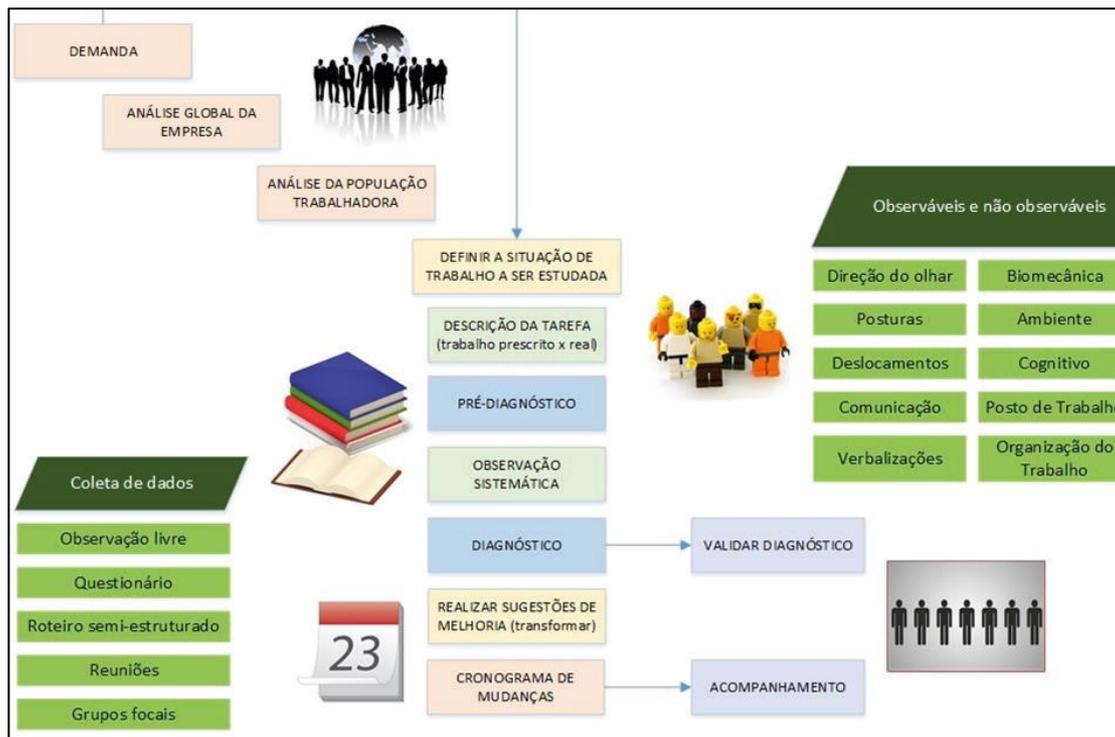
Conforme Batista *et al.* (2018), a ergonomia cognitiva tende a preocupar-se com a saúde mental, bem como com o desenvolvimento de homem e máquinas, ao ponto que os colaboradores não tenham prejuízos em seus campos sensoriais, realizando um monitoramento a fim de reduzir o estresse entre os usuários e seus sistemas.

Em virtude dos problemas causados no homem devido ao trabalho e da especialização do saber, fez-se necessário estudar as relações entre o homem e a sua atividade laborativa. Para tanto, várias ciências formaram um corpo de conhecimento que, na atualidade, auxilia em uma melhor adaptação do trabalho e seu ambiente ao ser humano (Martins *et al.*, 2010).

A evolução da ergonomia esteve relacionada com as mudanças sociais, a necessidade evolutiva das tecnologias na qual há a presença do homem vinculada à máquina ou ao aumento da produtividade e padronização. Nesse contexto, essas mudanças confrontaram-se com a preocupação com a saúde humana, contudo, isso foi um processo lento de aprimoramento.

## **2.2 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)**

A AET é um documento obrigatório da NR 17 – Ergonomia, citada no item 17.1.2, devendo abordar, no mínimo, as condições de trabalho, as características psicofisiológicas dos trabalhadores, proporcionando o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. É um estudo técnico-científico por meio de uma metodologia específica para identificar todas as situações encontradas no trabalho. No Manual de Aplicação da NR 17 – Ergonomia (Brasil, 2002), há o passo a passo para a elaboração e realização de um documento de AET. No total, são citados 12 passos, como: A análise da demanda e do contexto, a análise global da empresa, a análise da população de trabalhadores, definição das situações de trabalho a serem estudadas, descrição das tarefas, estabelecimento de um pré-diagnóstico, observação sistemática, o diagnóstico ou diagnósticos, validação do diagnóstico, o projeto de modificações/alterações, o cronograma de implementação das modificações/alterações. o acompanhamento das modificações/alterações (figura 1).



**Figura 1** - Os 12 passos de uma AET.  
Fonte: Silva (2017, p. 60).

A Ergonomia, no Brasil, é amparada pela NR 17, do MTE, que torna obrigatória a realização da AET para o estudo das condições de trabalho, de acordo com as características psicofisiológicas de cada trabalhador, com o objetivo de proporcionar o máximo de conforto, segurança e eficiência.

Todas as fábricas ou indústrias devem realizar a AET nos seus postos de trabalho, visando a novos produtos, novos modelos, novos maquinários ou novas instalações, mudança de *layout*, mudança de condições ambientais ou organizacionais. Essas condições devem ser revistas periodicamente pela fábrica para a verificação se há ou não a necessidade de novas AETs.

Para os autores Guérin *et al.* (2017), a AET contribuirá para trazer uma descrição da atividade de trabalho, um olhar sobre a situação de trabalho em relação à atividade, à produção e à saúde.

A AET possibilita a identificação, o diagnóstico e a elaboração de medidas para a resolução dos problemas ergonômicos que afetam a saúde e o desempenho do trabalho humano. Uma vez que existe um número frequente de trabalhadores que se afastam do trabalho com problemas de saúde provenientes das atividades que exercem, faz-se necessária a implementação de estudos para a redução ou a eliminação das consequências negativas advindas da relação do homem com a sua atividade laboral (Martins *et al.*, 2017).

## 2.3 Movimentação e manuseio de carga

O manuseio e o deslocamento de carga referem-se ao peso da carga manuseada, frequentemente, de movimentação, posicionamento da carga, material a ser levantado ou transportado e armazenado, bem como à atividade de puxar ou empurrar cargas com o auxílio de carrinho ou equipamentos específicos (Ollay & Kanasawa, 2016).

Kroemer e Grandjean (2005) citaram que o manuseio de cargas envolve bastante esforço físico, tanto estático como dinâmico, como: movimentos de levantar-se, abaixar-se, empurrar, puxar, carregar, segurar e arrastar. Essa atividade é classificada como trabalho pesado.

A CLT cita os artigos 198 e 390 da Convenção nº 127 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), que determina um limite de 60 kg para homens e 25 kg para mulheres para o transporte, a movimentação, a armazenagem e o manuseio de materiais.

Os artigos nº 198 e nº 390 da CLT, aprovada pelo Decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, dispõem sobre os limites permitidos para o transporte manual de cargas: “Art. 198. Não deverá ser exigido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança, nos termos dos limites estabelecidos em normas expedidas pelo órgão competente do Ministério do Trabalho”.

Os estudos informaram que o peso de 60 kg foi determinado com base nas sacas de café que pesavam 60 kg quando estava sendo escrita a CLT, por volta da década de 40 (Figura 3).



**Figura 2** - Foto do cartão postal de trabalhadores com sacas de café 60 kg.  
Fonte: Jornal Novo Milênio (2012).

A NR 17 Ergonomia - não define, especificamente, o valor exato de carga que o trabalhador pode manusear.

Atualmente, ainda não existe uma norma mundial que regule o transporte e o manuseio de carga com valores fixos ou os limites e/ou pesos pré-determinados para o manuseio de carga manual. Cada país estipula o valor que é conveniente de acordo com o seu principal produto de comercialização. Isso dificulta medidas mais preventivas com relação à saúde e à segurança do trabalhador. Ainda há países que se encontram com uma legislação de 100 anos atrás. Isso é uma situação inadmissível nos tempos atuais em que se vive.

Uma situação observada durante a pesquisa de manuseio de carga foram os pouquíssimos estudos relacionados à área definindo a falta de legislação padronizada, pouca ou nenhuma fiscalização dos órgãos fiscalizadores e falta de dados coerentes sobre a saúde e a segurança dos trabalhadores ao manusear cargas em geral.

A movimentação de cargas leves em alta frequência (trabalho repetitivo) pode causar dor e fadiga que podem levar à doença musculoesquelética, produtividade reduzida e coordenação deteriorada de postura e movimento. Isso pode aumentar o risco de erros, além de resultar em qualidade reduzida e situações perigosas (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2014).

Para Kroemer e Grandjean (2005), os fisiologistas do trabalho deram atenção especial para os trabalhos que envolvem os carregamentos de peso, visto que são considerados como as formas de trabalho mais pesadas.

Lida (2005) explicou que a carga provoca dois tipos de reações corporais. Em primeiro lugar, o aumento de peso provoca uma sobrecarga fisiológica nos músculos da coluna e dos membros inferiores. Em segundo, o contato entre a carga e o corpo pode provocar estresse postural. As duas causas podem provocar desconforto, fadiga e dores. O segundo ponto é estudado pela ergonomia com o objetivo de projetar métodos mais eficientes para o transporte de cargas, reduzindo os gastos energéticos e os problemas musculoesqueléticos.

Trabalho pesado é qualquer atividade que exige grande esforço físico e é caracterizado por um alto consumo de energia e grandes exigências do coração e pulmões. O consumo de energia e o esforço cardíaco impõem limites ao desempenho sob trabalho pesado. Esses dois parâmetros são geralmente usados para avaliar a severidade do trabalho físico (Kroemer & Grandjean, 2005).

O setor de carga e descarga, identificado como processo produtivo logístico, possui um papel imprescindível às empresas, pois, nessa modalidade, faz-se a ligação entre o atendimento e os clientes. Esse setor operacional realiza o encurtamento entre as manufaturas da empresa e seus

compradores. Algumas empresas do setor de bebidas ainda utilizam esse setor como agente de *marketing* em épocas festivas. Dessa forma, a sua notabilidade deve estar alinhada a uma preocupação com os colaboradores que movimentam a carga. Por isso, a preocupação ergonômica contribui para a maior produtividade do setor (Ribeiro *et al.*, 2017).

A importância da utilização dos conceitos, como a ergonomia física, melhora a relação postural do colaborador, o manuseio de materiais, corrige movimentos repetitivos, reduzindo distúrbios musculoesqueléticos, analisa as estações de trabalho, verificando o resultado, a fim de saber a evolução da saúde do mesmo (Coutinho *et al.*, 2017).

Merino (1996), descreveu-se que a maioria dos países possui uma legislação/recomendação sobre o manuseio e a movimentação de cargas. Sem dúvida, os trabalhadores não estão totalmente protegidos já que as leis não são adequadas ou cumpridas. Assim, nos dias de hoje, ainda é comum encontrar países onde o trabalho de manuseio de cargas mantém-se com as características utilizadas há muitas décadas. É possível encontrar locais onde são transportadas, manualmente, cargas que superam os 100 Kg, como no caso dos estivadores (Tabela 1).

<b>País</b>	<b>KG</b>	<b>Referência</b>
Grécia	100	OIT
Tunísia	100	JORT
Paquistão	90	OIT
China	80	OIT
Brasil	60	CLT
Moçambique	55	OIT
França	55	MILL
Equador	50	OIT
Filipinas	50	OIT
Colômbia	50	OIT
Hungria	50	OIT
Polônia	50	OIT
Alemanha	30	OIT

**Tabela 1** - Pesos máximos normalizados em diferentes países.  
Fonte: Merino (1996, p. 37).

A movimentação e o manuseio de carga ainda são muito utilizados nas indústrias, fábricas, empresas e várias áreas em geral, pois ainda são considerados necessários e indispensáveis para muitos setores. Sem essas tarefas, não se teriam resultados em vários processos. Apesar do nível de automatização já ter melhorado bastante essa tarefa, ainda não é possível automatizar tudo: precisa-se do trabalhador no manejo manual de muitas tarefas.

O segmento da construção civil é onde se encontram ainda o maior manuseio e movimentação de cargas, pois é característica do pedreiro e ajudante de obra ter essas atividades (Peinado, 2019).

Outro fator importante é o deslocamento dessa carga (andar com a carga nos braços). Essa mecânica de movimento envolve um estresse e um custo energético maiores, pois, enquanto se segura um peso, os músculos dos braços e das costas são submetidos a uma tensão mecânica contínua (Iida, 2005; Couto, 2014).

No estudo citado por Gonçalves (1998), da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (Fundacentro), com o objetivo de melhorar as condições de segurança no trabalho na Engenharia Civil no Brasil, apresentaram-se os procedimentos corretos para o levantamento e o transporte manual de pesos, ao mesmo tempo, limitando a quantidade de carga de acordo com a idade: adultos 18 a 35 anos – homens, 40Kg e mulheres, 20Kg; de 16 a 18 anos, homem, 16Kg e mulher, 8 Kg; menos de 16 anos, proibido o levantamento de carga; entre 16 e 18 anos, recomenda-se que o levantamento seja, no máximo, de 40% do peso indicado para adultos. Para as mulheres, que o valor máximo de levantamento seja de 50% do valor indicado para o homem.

Para Silva (2017), quando se analisam as situações de trabalho, o principal risco relacionado à coluna são o levantamento e o transporte de cargas. A NR 17 trata especialmente disso porque é extremamente difícil padronizar um peso que seja correto e seguro para todas as situações possíveis de trabalho.

Ferreira e Monteiro Neto (2013) afirmaram que o transporte manual de cargas é uma constante nas atividades fiscalizadas, concentrando-se, sobretudo, nos setores de almoxarifado e expedição, mas afetando também a alimentação das linhas de produção. A dinâmica das atividades desses trabalhadores caracteriza-se pelo: ritmo acelerado; transporte sem os meios técnicos apropriados, sem o treinamento necessário e em condições ambientais de insalubridade; desgaste bioenergético pela exposição ao agente físico calor, potencializando o risco de desenvolvimento de distúrbios osteomusculares, mormente de lombalgia, que sequer é mencionada nas Análises Ergonômicas, muito menos solicitada do empregador-tomador a adoção das medidas necessárias para estudo e correção.

Gonçalves (1998) relatou que o ato de levantar um peso está incluído, muitas vezes, nos movimentos realizados durante todo o dia. Mesmo que sua massa seja pequena, realiza-se esse levantamento manual de carga, muitas vezes, automaticamente, sem que se tenha consciência dos mecanismos de exigência sobre os organismos necessários para que essa carga possa ser elevada ou sustentada. Devido ao fato de ser uma atividade de vida diária e, na grande maioria das vezes, não haver consciência da melhor forma de se executar esse movimento, atualmente, existe uma porcentagem significativa da população que sofre com as consequências da execução modificada desse ato.

Importante, em um primeiro momento, seria a análise da experiência prévia do trabalhador em manusear uma carga. A literatura já mostra estudos sobre a estratégia utilizada por trabalhadores experientes na realização de tarefas com o manuseio de carga. Tais colaboradores apresentaram um potencial diferenciado dos outros trabalhadores sem experiência. Essa diferenciação de experiência e treinamento é muito relevante para a saúde do trabalhador. Por isso, o treinamento de manuseio de carga é um item obrigatório da NR 17 – Ergonomia.

Quando se fala em manuseio de carga, devem-se observar a situação e a forma desse levantamento. Assim, têm-se duas classificações:

- a) **Levantamento de carga de forma esporádica:** quando existe o manuseio de carga na atividade, porém, não é de forma contínua, podendo ou não ocorrer na atividade laboral (exemplo: motorista de entrega);
- b) **Levantamento de carga de forma contínua:** quando existe o manuseio de carga na atividade laboral, sendo realizado todos os dias, com uma frequência já pré-estabelecida (exemplo: ajudante de entrega).

Merino (1996) citou como os fatores ambientais são um ponto de grande influência nesse tipo de atividade, já que o esforço realizado no transporte de cargas não depende só do peso, mas também de outros fatores, tais como: forma; tamanho; local; sistema de transporte; constituição física do trabalhador; idade; condições climáticas etc.

## **2.4 Treinamento de manuseio de carga**

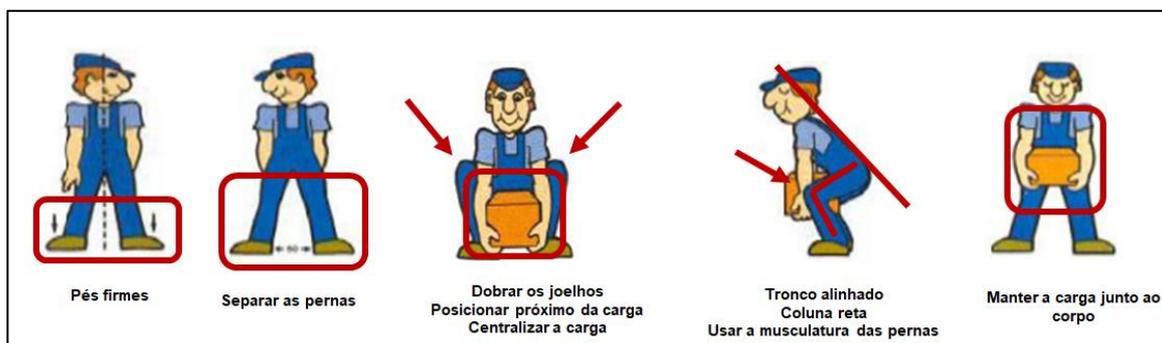
A competência é um dos conceitos utilizados para explicar como o trabalhador realiza o seu trabalho, articula o seu conhecimento, suas representações, tipos de raciocínio e estratégias conflitivas. Isso leva a uma potencialização para determinadas situações no dia a dia. Ela também pode explicar como o trabalhador evita um erro, antecipa uma falha, visualiza um risco, identifica as etapas de importância, detecta e diagnostica um problema, organiza ações de correção e situações críticas.

Todo e qualquer treinamento deve evoluir do simples para o complexo, em outras palavras, do fácil para o difícil. Outro ponto que se deve destacar é o conteúdo dos treinamentos. Ele precisa ser organizado de forma que as novas habilidades sejam ensinadas progressivamente: o trabalhador deve aprender sem que haja uma pressão temporal. O processo de aprendizagem deve ser contínuo. Assim, será enriquecedor tanto para o trabalhador como para o educador, termo esse conhecido nas empresas como instrutor de treinamento (Ollay & Kanasawa, 2016).

A NR 17 – Ergonomia tem um item exclusivo para esse tema de treinamento e manuseio de carga. Trata-se da NR 17.2. Levantamento, transporte e descarga individual de materiais. De acordo com a NR 17.2.3., todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.

Definição de carga para a NR 17: é todo transporte no qual o peso da carga é suportado, inteiramente, por um só trabalhador e/ou por mais de um.

Passo a passo do treinamento de manuseio de carga de acordo com Franceschi (2013), lida (2005) e Gonçalves (1998) (Figura 3):



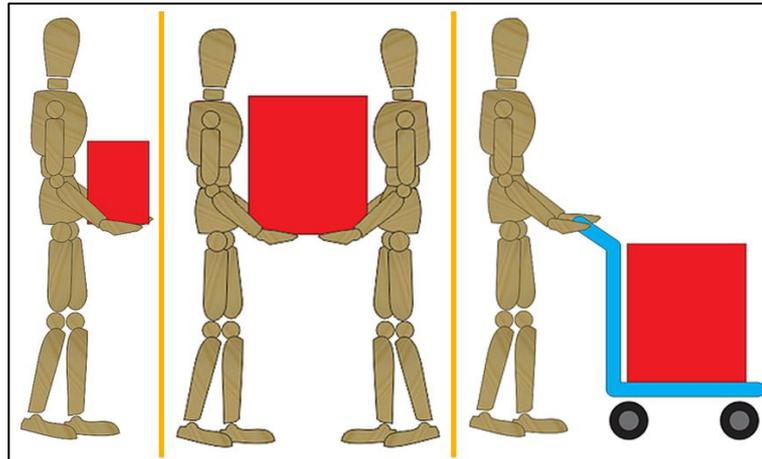
**Figura 3** - Passo a passo do treinamento de manuseio de carga.

Fonte: Acervo da autora.

lida (2005) descreveu que, durante o transporte manual de cargas, a coluna vertebral deve ser mantida também, ao máximo possível, na vertical. Devem-se, também, evitar pesos muito distantes do corpo ou cargas assimétricas, que tendem a provocar movimento, exigindo um esforço adicional da musculatura dorsal para manter o equilíbrio.

Outra condição importante para o treinamento de manuseio de carga são as formas escolhidas de acordo com o peso, tipo, volume e quantidade de carga manuseada. Há três formas de manusear cargas em geral (Figura 4).

1. **Individual:** quando o peso da carga é inteiramente manuseado por um só trabalhador.
2. **Dupla:** quando o volume e/ou peso da carga não pode ser transportado por um só trabalhador.
3. **Carrinho:** quando o volume, peso ou a quantidade não pode ser manuseado de forma manual.



**Figura 4** - Formas de manuseio de carga.  
Fonte: Modificado pela autora de (Ergotriade, 2016).

## 2.5 Organização do trabalho

A organização no ambiente de trabalho é muito importante para qualquer profissional e fábrica, pois ela ajuda a ter mais produtividade e qualidade em todos os aspectos, sem contar que garante melhores condições de vida e facilidade nas tomadas de decisões e execução das tarefas.

A organização do trabalho industrial inicia nas pesquisas para o estudo dos tempos e movimentos, passando pela estruturação da empresa, burocracia, relações humanas nas empresas, entre outras. Tem como finalidade principal a busca pelo aumento da produtividade (Pinto, 2016).

Para Couto (2014), a organização do trabalho é todo o conjunto de ações feitas pelo gestor e pelos facilitadores para que a prescrição de trabalho (planos e metas), ditada pela direção da organização, seja cumprida.

A relação entre o trabalho e a saúde não se interpreta, unicamente, por meio dos efeitos diretos das solicitações enfrentadas durante o trabalho. O trabalhador está envolvido na sua atividade com sua própria personalidade e sua história de acordo com as situações de trabalho e a confrontação entre as suas características pessoais, e as margens de manobra deixadas pela organização do trabalho irão revelar-se positivas ou não para a saúde, provocando conflitos cujas consequências podem ser negativas (Guérin *et al.*, 2017).

A organização do trabalho é um dos grandes fatores de influência no processo do risco ergonômico, justamente por ser o processo mais difícil de controlar. Isto porque a organização do trabalho está diretamente relacionada com a produtividade e a repetitividade. A falta de pausas, os movimentos excessivos e a sobrecarga biomecânica trazem riscos (Veronesi, 2016).

Consoante a Ferreira e Meija (2013), a evolução da produção industrial e das empresas sempre esteve ligada, diretamente, ao desenvolvimento e às exigências de modificações nas formas do trabalho. É possível afirmar que, a partir de 1780, com o início do período da Revolução Industrial, surgiu uma forma mais organizada do trabalho, a que rompeu, em definitivo, com as estruturas corporativistas da Idade Média, a substituição do tipo industrial, pois, com o desenvolvimento técnico e o aperfeiçoamento das máquinas, além da descoberta de novas tecnologias, um novo cenário de trabalho é construído. Devido às transformações ocorridas, houve um desenvolvimento acelerado da industrialização e, conseqüentemente, do trabalho assalariado.

Para Bittencourt e Meija (2013), a organização no trabalho pode promover os seguintes impactos: procedimentos rígidos de trabalho com pouca autonomia do trabalhador no desenvolvimento das tarefas; postura rígida; ritmos acelerados de trabalho impostos pelas máquinas e exigindo esforços exagerados; tensão entre as chefias e os subordinados; pressão para manter a produtividade; excesso de trabalho e horas extras; ambiente de trabalho inadequado (frio ou calor, ruídos excessivos, pouca luz, pouco espaço etc.); monotonia e fragmentação do trabalho; ausência de pausas em tarefas que exigem descansos periódicos e o conteúdo do trabalho, com a execução de tarefas monótonas e muito fragmentadas, exigindo gestos repetitivos.

Segundo Ferreira e Monteiro Neto (2013) a organização do trabalho engloba todas as variáveis que são responsáveis pela formação do clima organizacional, que representa um rol de condutas e valores que afetam a maneira como os indivíduos se relacionam entre si e com a organização, avaliando a qualidade organizacional do ambiente de trabalho e objetivando o mapeamento dos aspectos críticos que configuram o momento motivacional dos trabalhadores de modo a verificar o impacto do nível de motivação e da satisfação sobre a produtividade e a saúde dos trabalhadores.

Já Ollay e Kanasawa (2016) abordaram que as exigências de produção impostas pelas organizações fazem com que os trabalhadores sofram muita pressão para tentar atingir as metas, sendo que, na maioria das vezes, não são levadas em consideração as diversidades existentes entre os trabalhadores nem as condições de trabalho.

lida (2005) asseverou que a organização do trabalho deve permitir que cada um exerça as suas habilidades, com sentimentos de autorrealização, sem a necessidade de controle rígido sobre cada atividade. As pessoas devem sentir-se respeitadas, sem discriminação, tendo um relacionamento amigável com os seus colegas e superiores.

Fatores de organização do trabalho causadores de sobrecarga (Couto, 2007): Aumento da carga de trabalho, dos objetivos e metas, sem o preparo adequado para o atendimento a esta situação,

insuficiência de pessoas para a exigência da tarefa, adensamento do trabalho sem uma base técnica, horas extras/dobras de turno, trabalho aos sábados, domingos e feriados, mão de obra insuficiente preparada para as exigências da tarefa, prazos assumidos sem a devida consideração sobre a capacidade da mão de obra, urgências e emergências, retrabalho, falta de material para completar o trabalho, problemas com a qualidade da matéria-prima, do material ou do ferramental, exigindo esforço extra dos trabalhadores, embalagens a serem manuseadas acusadoras de distúrbios ergonômicos, automações inadequadas e suas consequências, falta de manutenção dos equipamentos, causando esforço extra.

### 2.5.1 Pausas

lida (2005) descreveu que os trabalhos que exigem atividade física pesada ou ambientes desfavoráveis, como altas temperaturas ou excesso de ruídos, devem proporcionar pausas durante a jornada de trabalho. Para trabalhos moderados, pausas de dez minutos a cada hora de trabalho são suficientes para permitir a recuperação da fadiga. Em geral, pausas de curta duração, embutidas no próprio ciclo de trabalho, são mais efetivas que aquelas longas após o término desse trabalho. Nesse caso, pode ocorrer um efeito cumulativo da fadiga e a recuperação tornar-se mais difícil.

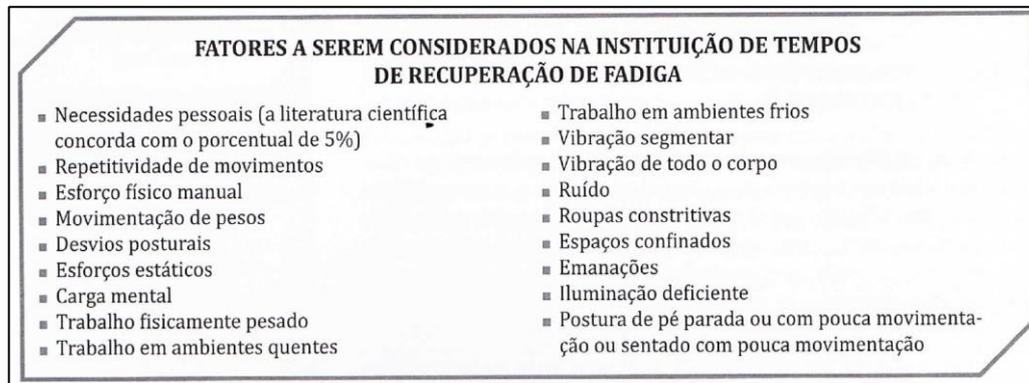
Os autores Dul e Weerdmeester (2012) disseram que a fadiga muscular pode ser reduzida com diversas pausas curtas distribuídas ao longo da jornada de trabalho. Isso é melhor que aquelas pausas longas concedidas no final da tarefa ou no final da jornada de trabalho.

A fadiga muscular consegue recuperar-se por fatores fisiológicos do corpo humano e a pausa é um meio para eliminar e/ou diminuir a fadiga do ser humano no trabalho.

O *site* Soluções Ergonômicas cita que as pausas são as interrupções do trabalho das atividades desenvolvidas, ou seja, se o trabalhador sai de uma atividade para fazer outra, não quer dizer que ele está em pausa. Neste caso, é um rodízio de atividades. Pausa é quando ele realmente está inativo, sem realizar ações musculares/técnicas.

Vários estudos sobre a fadiga foram desenvolvidos ao longo do século XX, e esses estudos foram realizados por três linhas de entidades (Organização Internacional do Trabalho - OIT, *Occupational Safety and Health Administration* - OSHA, *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* - ACGIH e *National Institute for Occupational Safety and Health* - NIOSH), sendo destinados à fiscalização e ao controle das condições do processo produtivo. O MTE é o órgão responsável por estabelecer e fiscalizar as condições de trabalho. Ele usa, como orientação, os centros de estudo sobre ergonomia (OIT, OSHA, ACGIH e NIOSH) para citar as recomendações por meio das NRs.

O autor Couto (2014) fez uma nomenclatura diferente para a pausa. Ele utilizou o termo “tempos de recuperação de fadiga” com a seguinte definição: tempos de recuperação de fadiga é quando é possível, aos músculos envolvidos em esforços estáticos, repousar com o conseqüente fluxo de sangue e a eliminação do ácido láctico acumulado, um potente irritante das terminações nervosas de dor (Figura 5).



**Figura 5** - Fatores a serem considerados na recuperação de fadiga.  
 Fonte: Couto (2014, p. 64).

Um dos critérios para a implantação de pausas no ambiente de trabalho é o gasto energético em tarefas que excedem 250 W, pois se torna necessária a introdução de pausas para a recuperação metabólica do trabalhador ou a substituição da tarefa pesada por uma tarefa mais leve (*job rotation*). Em qualquer um dos casos (pausa ou *job rotation*), o nível da atividade deve ser reduzido de modo que o gasto energético, durante toda a jornada de trabalho, não exceda as 250 W. A tabela 2 mostra algumas atividades pesadas com o gasto energético acima do recomendável de 250 W. Nesses casos, devem-se intercalar essas atividades com pausas ou atividades mais leves.

<b>Atividade</b>	<b>Gasto energético</b>
Andar a 4 km/h com peso de 30 kg	370 W
Levantar peso de 1 kg, 1 vez/seg.	600 W
Correr a 10 Km/h	670 W
Pedalar a 20 km/h	670 W
Subir escada de 30 degraus, 1 km/h	960 W

**Tabela 2** - Exemplo de atividades pesadas  
 Fonte: Dul & Weerdmeester (2012, p. 22).

Falzon (2018) afirmou que as pausas têm uma importância fundamental para reduzir a carga física de trabalho e aumentar o rendimento.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), a introdução de pausas adia o surgimento das manifestações de fadiga e a queda da produção como consequência da fadiga. O autor destacou, ainda, que “mesmo que nem todas as pesquisas tenham sido feitas segundo o rigor científico, foi mostrada uma tendência a que as pausas no trabalho aumentam o rendimento”.

Para Ollay e Kanasawa (2016), a questão da pausa fisiológica é um aspecto fundamental para compreender se a empresa respeita ou não as necessidades fisiológicas dos trabalhadores, assim como a própria legislação – NR 17 Ergonomia: NR 17.6.3.

Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da AET, deve ser observado o seguinte:

b) devem ser incluídas pausas para descanso.

As pausas também são citadas na CLT e na NR em “Atividades e Operações Insalubres”.

Essa situação de aplicação das pausas ou não necessita de uma AET operada por um profissional capacitado na área para realizar o estudo corretamente e verificar o trabalho de forma ergonômica.

Outra situação com relação à implantação de pausas na organização deve ser analisada, que é a duração das pausas (Ollay & Kanasawa, 2016):

- a) **Pausas curtíssimas:** têm alto efeito de recuperação;
- b) **Pausas curtas:** são aquelas que ocorrem de três a cinco minutos após cada uma hora de trabalho que exige atenção ou de dez minutos após duas horas de trabalho braçal leve;
- c) **Pausas longas:** encaixam-se na categoria pesada, devendo ser de 10-60 minutos após igual período de trabalho físico nas condições pesadas.

Tomada de decisão (soluções ergonômicas):

- a) **Pausas prescritas:** são pré-determinadas. Ocorrem em um horário definido, já pré-determinado e estabelecido pela empresa. Geralmente, acontecem em linhas de produção e situações de trabalho intenso e elevado;
- b) **Pausas espontâneas:** intervalos nos quais o trabalhador vai interromper o trabalho quando sentir necessidade de acordo com a sua sensação de fadiga. Nesse caso, o trabalhador adota a pausa de acordo com a sua realidade e necessidade psicofisiológicas.

Características das pausas (soluções ergonômicas):

- a) **Pausas passivas:** quando o trabalhador realiza o total descanso das atividades, das ações técnicas, dos movimentos, da carga mental;
- b) **Pausas ativas:** atividades extralaborais implementadas durante a pausa, como dinâmicas, ginástica laboral, ioga, pilates, RPG. Elas interrompem as atividades laborais, mas, de forma ativa, conseguem relaxar o corpo e a mente.

Efeitos fisiológicos da pausa (Couto, 1996):

- a) **Fisiologia do músculo:** melhora a circulação local, a redução de formigamentos e a retirada de ácido láctico do corpo;

- b) **Fisiologia dos tendões:** gera tempo suficiente para que os tendões voltem ao seu tamanho natural, uma vez que eles são viscoelásticos e demoram certo tempo para readquirir a formação neutra;
- c) **Fisiologia dos tendões:** melhora a lubrificação dos tendões pelo líquido sinovial, assim, reduzindo o atrito entre as duas estruturas.

### 2.5.2 Revezamento de atividades (job rotation)

Para Ollay e Kanasawa (2016), o rodízio de trabalhadores é uma intervenção organizacional pela qual um trabalhador é transferido, periodicamente, de um posto de trabalho ou tarefa para outro (a). Esse revezamento colabora para reduzir a monotonia e a sobrecarga física, especificamente, musculoesquelética. Para que a intervenção seja eficaz, é necessário que a transferência de postos de trabalho ou tarefas não deixe de levar em consideração a mudança nos padrões biomecânicos dos movimentos.

Segundo Pinto (2016), revezamento é quando a empresa necessita do trabalho do empregado 24 horas por dia, que será realizado em forma de rodízio. Na literatura, é um dos tipos de revezamento.

Falzon (2018) asseverou que a mudança de atividade entre trabalhadores que executam trabalhos pesados e leves reduz a carga fisiológica e, em geral, também permite aumentar o rendimento.

De acordo com Couto (2007), as exigências dos grupamentos musculares ou a exigência tensional alternam-se, propiciando o repouso das estruturas antes muito exigidas.

Em outro estudo de Couto (2014), o rodízio em tarefas tem, como finalidade, que as exigências dos grupamentos musculares ou mesmo a exigência tensional se alternam, propiciando o repouso das estruturas antes exigidas.

A Constituição Federal, em seu art. 7º, XIV, estabeleceu que, salvo negociação coletiva, o trabalho realizado em turnos ininterruptos de revezamento terá duração de seis horas, não explicitando a periodicidade dos turnos. A jurisprudência tem entendido que a significação gramatical de turno ininterrupto de revezamento corresponde a uma pluralidade de turnos na empresa com a consequente mobilização constante dos horários de trabalho dos empregados. É irrelevante, portanto, se o revezamento ocorre de forma semanal, quinzenal ou mensalmente. Basta que seja periódica e permanente a rotatividade nos três turnos.

O revezamento ou *job rotation* (rodízio de atividades) tem vários pontos positivos na saúde dos trabalhadores, como:

- a) Diminuição do tempo de exposição dos trabalhadores a posturas inadequadas;
- b) Diminuição da fadiga muscular (efeitos fisiológicos no corpo humano);
- c) Redução do estresse no trabalho;
- d) Redução da monotonia nas atividades;
- e) Melhora da inovação dos trabalhadores;
- f) Satisfação individual no trabalho.

Couto (2007) citou o que é necessário e funcional para a implantação de rodízios nas atividades do trabalhador:

- a) Deve existir uma isonomia salarial entre os trabalhadores;
- b) Deve-se cuidar para que não existam problemas na qualidade;
- c) Deve-se prestar atenção no tipo de rodízio para que, ao realizá-lo, o trabalhador tenha efetividade, padrões diferentes de movimentos;
- d) O rodízio de uma tarefa de alta exigência biomecânica deve ser feito com uma de baixa exigência biomecânica ou com uma em que haja pausa curtíssima significativa;
- e) Quando houver alta carga mental, o rodízio deve ser feito com tarefa de carga mental normal ou mais tranquila;
- f) Deve-se cuidar para que todos passem pelas posições mais difíceis.

### 2.5.3 Ritmo de trabalho

Para Pinto (2016), o excesso de mecanismo na execução do trabalho (modos operatórios) sempre foi alvo de críticas, porém, sua aplicação é essencial para a produtividade. No passado, a mecanização foi considerada excessiva, no entanto, na atualidade, com recursos da tecnologia em substituição do homem em algumas situações, pode-se eliminar o caráter de máquina atribuído ao homem.

No *site* Beecorp – Bem-estar corporativo, mesmo cumprindo a carga horária previamente estabelecida, o colaborador pode ter um ritmo muito intenso de trabalho. Isso acontece quando ele precisa cumprir prazos muito curtos ou deve assumir uma grande quantidade de tarefas, fazendo com que ele trabalhe de maneira muito mais intensa do que o normal. Tal situação pode levar o colaborador ao estresse físico e psicológico e, conseqüentemente, sua disposição e seu sistema imunológico são afetados.

Em Medicina e Segurança do Trabalho, quando o funcionário tem muitas atividades para fazer e sobrecarrega-se, chama-se a situação de ritmo excessivo de trabalho. O desgaste não é apenas físico, mas também psicológico, podendo levar ao estresse e à depressão. Para que isso não ocorra, é

fundamental que a empresa tenha uma quantidade mínima de colaboradores e um quadro de escalas de trabalho bem organizado.

A Fiocruz enumera os riscos ergonômicos: esforço físico; levantamento de peso; postura inadequada; controle rígido de produtividade; situação de estresse; trabalho em período noturno; jornada de trabalho prolongada; monotonia e repetitividade; imposição de rotina intensa (ritmo de trabalho).

A Revolução Industrial foi uma mudança significativa nas indústrias mundiais. Foi a partir desse momento que houve a maior produção em menos tempo. O filme *Tempos Modernos* vem retratar a vida urbana nos Estados Unidos nos anos de 1930, demonstrando os modos de produção industriais baseados na divisão de tarefas nas linhas de montagens, tornando os trabalhadores especialistas em executar apenas uma tarefa. O filme é considerado uma crítica ao sistema capitalista e ao novo modelo de produção industrial. O ritmo do trabalho mudou drasticamente nesse período (Figura 6).



**Figura 6** - Cena do filme *Tempos Modernos* - Charles Chaplin.  
Fonte: Domingues (2015).

#### 2.5.4 Repetitividade

A repetitividade é geralmente solicitada aos músculos dos ombros, antebraço, punhos e mãos para a execução de tarefas, e a carga estática ou de contração isométrica é mantida, de modo geral, requerida aos músculos do pescoço e da cintura escapular a fim de manter os membros superiores fixos em determinadas posições para executar as tarefas (Veronesi, 2014).

A repetitividade refere-se à duração média de ciclo de trabalho, sendo medida do começo ao fim do ciclo. E, ainda, pode ser avaliada somente em trabalhos nos quais a tarefa é continuamente repetida, isto é, a tarefa é feita da mesma maneira o tempo todo. Esse tipo de trabalho é encontrado,

geralmente, no setor fabril (com linhas de produção estilo esteira), em setores de produção (Ollay & Kanasawa, 2016).

O fator primário associado à produção de sintomas musculoesqueléticos (relacionados ao trabalho) talvez não seja a repetitividade de movimentos propriamente dita. Mais importante do que a repetição é o tempo prolongado em que determinada atividade é mantida, seja ela “repetitiva ou estática” (Couto, 2007).

Alguns estudos mostram a relação das tarefas repetitivas com o tédio, a monotonia. Kroemer e Grandjean (2005) descreveram que, ao produzir um estado do tédio por meio de uma tarefa uniforme e repetitiva, durante um período de várias horas, os sujeitos em teste eram solicitados a pegar pregos um a um, contá-los e colocar um determinado número em uma série de envelopes. Esta tarefa preenche várias condições que levam ao tédio: é extremamente repetitiva, pouco demandante, não exige que a pessoa fique alerta, embora não deixe a mente inteiramente livre para sonhar acordado.

Para a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2014) - Ergonomia: Movimentação Manual. Parte 3: Movimentação de cargas leves em altas frequências de repetição, a definição de repetitividade é uma tarefa quando uma pessoa repete continuamente o mesmo ciclo de trabalho, as mesmas ações e movimentos. A norma definiu também, como tarefa repetitiva, toda tarefa caracterizada por ciclos repetidos de trabalho. Outra definição, citada pela norma e com relação à repetição, volta-se para os movimentos repetitivos frequentes como aqueles que podem trazer risco de lesão e podem variar dependendo do contexto do padrão do movimento e do indivíduo. À medida que o número de movimentos aumenta e/ou o tempo do ciclo diminui, o risco de lesão aumenta. Convém que movimentos repetitivos sejam evitados dentro de uma tarefa ou trabalho.

#### 2.5.5 Horas extras no trabalho

No começo da Revolução Industrial, a jornada de trabalho diária chegava a ter 16 horas de duração, sem nenhum dia para descanso na semana, muito menos férias. A evolução da indústria, no que se refere ao avanço tecnológico e ao aumento da produtividade, permitiu que a jornada de trabalho atual foi reduzida a oito ou nove horas de trabalho diárias, cinco dias por semana e mais direito a férias anuais (Ferreira & Meija, 2013).

Segundo Lida (2005), a visão da ergonomia e as jornadas de trabalho superiores a oito ou nove horas diárias de trabalho não são produtivas.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), estudos, durante e após a Segunda Guerra Mundial, mostraram que a diminuição de dez a 12 horas por dia para oito horas diárias aumentava

consideravelmente a produtividade. Já com relação às horas extras, ele argumentou que o trabalho em horas extras não só prejudica a produção/hora como ainda traz um aumento de absenteísmo como consequência de acidentes e doenças.

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu claramente que a duração normal do trabalho não pode ser superior a oito horas diárias e 44 horas semanais. A duração normal do trabalho poderá ser acrescida de horas suplementares, não superiores há duas horas diárias, mediante acordo escrito entre empregado e empregador ou mesmo por meio de acordo ou convenção coletiva, que estabelecerá a importância destas horas nunca inferiores a 50% sobre a hora normal.

A Medida Provisória nº 2.076-35 (Brasil, 2001), que alterou a parágrafo 2º. do artigo 59 da CLT, regulamentou o chamado banco de horas no qual poderá ser dispensado o acréscimo de salário se, por força de acordo ou convenção coletiva de trabalho, o excesso de horas de um dia for compensado com a correspondente diminuição em outro dia de maneira que não exceda, no período máximo de um ano, a soma das jornadas semanais de trabalho previstas nem seja ultrapassado o limite máximo de dez horas diárias.

Segundo a OIT, uma das mais antigas preocupações, em matéria de legislação do trabalho, foi a regulamentação da duração do trabalho. Já no início do século XIX, o mundo inteiro reconhecia que trabalhar durante um número excessivo de horas constituía um perigo para a saúde dos trabalhadores e para a sua família.

a) **Convenção Nº 1 sobre a Duração do Trabalho (Indústria), 1919.**

b) **Convenção Nº 30 sobre a Duração do Trabalho (Comércio e Escritórios), 1930.**

Estas duas Convenções fixam a norma geral segundo a qual a duração do trabalho não poderá ultrapassar as 48 horas semanais e as oito horas diárias.

c) **Convenção Nº 47 sobre Quarenta Horas Semanais, 1935.**

d) **Recomendação Nº 116 sobre a Redução da Duração do Trabalho, 1962.** Fixam o princípio das 40 horas de trabalho semanais.

e) **Convenção Nº 14 sobre o Descanso Semanal (Indústria), 1921.**

f) **Convenção Nº 106 sobre o Descanso Semanal (Comércio e Escritório), 1957.**

Definem a norma geral segundo a qual os trabalhadores devem beneficiar-se de um período de repouso de 24 horas consecutivas, pelo menos, de sete em sete dias.

## 2.6 Corpo humano

### 2.6.1 Anatomia e Fisiologia do corpo humano

A anatomia humana inclui aquelas estruturas que podem ser vistas macroscopicamente (sem a necessidade de qualquer instrumento extra para a sua ampliação). O termo anatomia humana é o campo da biologia responsável por estudar as estruturas e formas do organismo humano, bem como as suas partes. A definição de anatomia é constituída por: *ana* = de alto a baixo + *tomia* = corte. Os estudos com relação ao corpo humano já estão bem avançados, e a ciência conseguiu contribuir, de forma positiva, para a cura de doenças e tratamentos em geral.

O corpo humano está dividido em diversas regiões principais, que podem ser identificadas externamente. São elas: cabeça, pescoço, tronco, membros superiores e membros inferiores (Tortora, 2007).

Segundo Couto (2002), o ser humano, em diversos aspectos, pode ser comparado a uma máquina. Os músculos, ossos, tendões e ligamentos constituem-se de elementos capazes de fazer essa máquina realizar movimentos. Muito do conhecimento da ergonomia aplicada ao trabalho advém do estudo da mecânica da máquina humana.

### 2.6.2 Anatomia da coluna vertebral

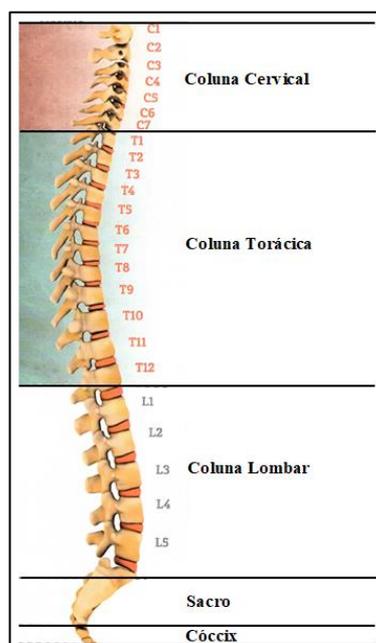
A coluna vertebral é constituída por uma série de ossos, que são chamados de vértebras (Figura 7). Esse conjunto de vértebras é dividido em cinco partes. São elas:

- a) **Coluna cervical (C1 – C7):** é formada por sete vértebras na região do pescoço. Encontra-se na parte alta da coluna vertebral e não apresenta disco intervertebral interposto entre as vértebras (C1-C2), só a partir da C3 em diante. Nessa região, a curvatura é chamada de lordose cervical. Essa curvatura projeta o corpo para frente. É também conhecida como concavidade posterior;
- b) **Coluna torácica (T1 – T12):** é formada por 12 vértebras na região do tronco; encontra-se na parte média da coluna vertebral. Há, nessa região, 12 pares de costelas, dos quais sete pares articulam-se com o osso esterno (osso que fica na região central do tórax, chamado também de costelas verdadeiras). Três pares de costelas articulam-se com a cartilagem do osso esterno, chamado de costelas falsas. As duas últimas são chamadas de costelas flutuantes, pois estão soltas, fixas apenas na porção lateral da coluna vertebral porque elas não se articulam com o osso esterno. A curvatura do segmento torácico é oposta às

curvaturas da coluna cervical e lombar, chamada de cifose torácica. Essa curvatura projeta o corpo para trás e é também conhecida como convexidade posterior;

- c) **Coluna lombar (L1 – L5):** é formada por cinco vértebras na região da cintura. Está localizada na região baixa da coluna vertebral. Essa região da coluna é a que mais recebe carga entre todas as vertebrais. Como consequência, é o segmento mais acometido de patologias da coluna vertebral. Essa curvatura projeta o corpo para frente e é também conhecida como concavidade posterior;
- d) **Sacro:** é formado por cinco vértebras fundidas (formando um único osso) na região do quadril; é à base da coluna vertebral que se articula também com a bacia. O sacro tem um papel fundamental na biomecânica da coluna vertebral, ele tem a função da manutenção da postura e determina a angulação da coluna. Fala-se aqui do ângulo formado entre o sacro e a cabeça do osso fêmur, chamado de ângulo de incidência pélvica. Ele determina o equilíbrio entre o quadril e a coluna vertebral. Essa curvatura projeta o corpo para trás, ela apresenta uma curvatura chamada concavidade anterior;
- e) **Cóccix:** é formado por quatro a cinco vértebras também fundidas (formando um único osso) na ponta final da coluna;

A Bacia é o mesmo que pelve ou quadril. É responsável pela sustentação do corpo juntamente com a coluna vertebral.



**Figura 7** - Divisão da coluna vertebral.  
Fonte: Modificado de Montenegro (2014, p. 24).

A coluna vertebral tem a função de proteger as estruturas neurais (medula e suas raízes), manter a postura e coordenar os movimentos entre os membros superiores e inferiores. Além disso, é uma das estruturas mais importantes do corpo humano, já que a medula vertebral também tem uma função extremamente importante. Com relação aos movimentos, ela tem um mecanismo de rigidez e flexibilidade ao mesmo tempo e é considerado o pilar central do tronco.

A presença das curvaturas da coluna vertebral aumenta a resistência aos esforços físicos, pois elas são de extrema importância para realizar o manuseio de carga. Portanto, uma coluna vertebral que não apresenta as curvaturas normais prejudica o corpo com o surgimento de doenças da coluna. Toda a coluna vertebral apresenta curvaturas nas quatro partes: cervical, torácicas, lombares e sacrais. Se houver alteração nos níveis de curvatura, para mais ou para menos, há alteração de funcionalidade.

### 2.6.3 Biomecânica ocupacional e da coluna vertebral

A biomecânica ocupacional é a ciência que estuda os movimentos corporais e as forças relacionadas ao trabalho. O corpo é a máquina mais extraordinária que existe. Células unem-se para formar tecidos, os quais se unem para formar sistemas. Em biomecânica ocupacional, prioriza-se a forma como os ossos, músculos e as articulações funcionam e interagem nas situações de trabalho. Os músculos são constituídos, em seu centro, por feixes de fibras e, em suas extremidades, por tendões. Os tendões inserem-se nos ossos, fixando o músculo que, ao contrair, movimenta o segmento corpóreo no qual está localizado (Silva, 2017).

Segundo Couto (2014), a biomecânica é a área de maior aplicabilidade de prática nas organizações devido à alta incidência de distúrbios e lesões que afastam o trabalhador de suas atividades e ocasionam prejuízos diversos às empresas quando em condições biomecanicamente inadequadas.

Para Ollay e Kanasawa (2016), a biomecânica ocupacional pode ser definida como a ciência que estuda as consequências dos movimentos musculoesqueléticos na interação entre o homem e seu trabalho.

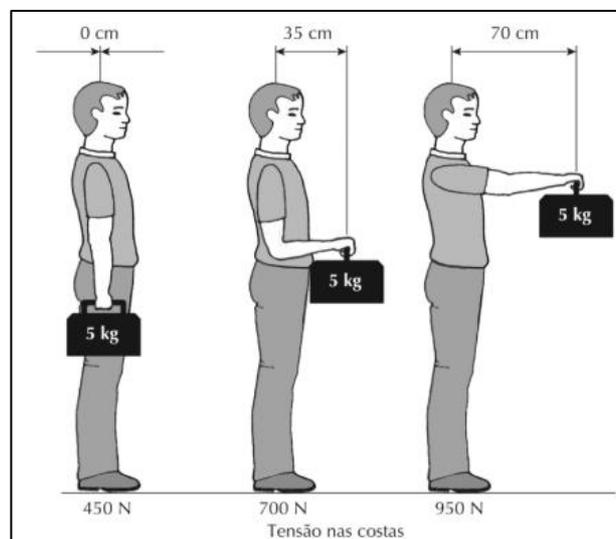
No estudo da biomecânica, aplicam-se as leis físicas da mecânica ao corpo humano, elaborando princípios importantes para a ergonomia com relação ao corpo humano, como: manter as articulações em posição neutra conservando os pesos próximos ao corpo; evitar curvar-se para frente; evitar torções do tronco; evitar movimentos bruscos que produzam picos de tensão; alternar postura e movimentos; prevenir a exaustão muscular; restringir a duração do esforço muscular contínuo (Gonçalves, 1998).

Um dos princípios que se deve destacar do estudo biomecânico com relação à ergonomia é conservar os pesos próximos ao corpo, pois os pesos devem ser mantidos o mais próximo do corpo possível.

Quanto mais o peso estiver afastado do corpo humano, mais sobrecarga há nas articulações. Se os braços estão estendidos ou tensionados para frente, as articulações (ombro, cotovelo e costas) serão mais exigidas, aumentando as tensões sobre os respectivos músculos (Couto, 2014; Gonçalves, 1998; Ollay & Kanasawa, 2016).

Segundo Ferreira e Monteiro Neto (2013), nenhuma análise apresentou algum tipo de estudo baseado no modelo de estimativa de força compressiva sobre as vértebras L5/S1, mensurando instantes de força que resultassem em compressão superior a 3.400 N (Newtons) e evidenciassem risco à saúde dos trabalhadores, não somente em função do peso manipulado, mas também em decorrência das características antropométricas como altura e peso de cada trabalhador.

A figura 8 abaixo mostra o aumento da tensão muscular na região das costas, quando o braço estiver afastado do corpo, segurando uma carga (peso) de cinco quilogramas.



**Figura 8** - Peso da carga e relação com a distância do corpo.  
Fonte: Dul e Weerdmeester (2012, p. 19).

Uma das principais características da coluna vertebral humana são as forças nos discos intervertebrais, pois eles apresentam resistência às forças de compressão de até 3.400 newtons, isso em pessoas adultas. Já com pessoas mais jovens, a resistência de forças de compressão é um pouco maior, pois os discos praticamente não suportam forças de compressão superiores a 6.400 newtons (Dul & Weerdmeester, 2012).

Para Barbosa e Gonçalves (2005), os músculos possuem múltiplas inserções e cruzam pequenas, complexas e profundas articulações de modo que as mensurações invasivas desses músculos, bem como as comparações bilaterais não podem ser feitas. Além disso, os níveis de força muscular gerados na coluna vertebral e, em especial, na coluna lombar são extremamente grandes, para que sejam

mensurados manualmente, além de oferecer pouca especificidade. De acordo com Couto (2007; 2014), pode-se realizar uma avaliação com os músculos do esqueleto apendicular de forma manual e que possibilite comparações com o segmento contralateral. Esses músculos podem ainda ser testados, separadamente, em uma única articulação por meio de testes de força e função muscular específica, os quais permitem isolar a ação do músculo testado ao colocarem-se as articulações relacionadas com ele em um posicionamento específico, possibilitando uma avaliação mais segura e precisa.

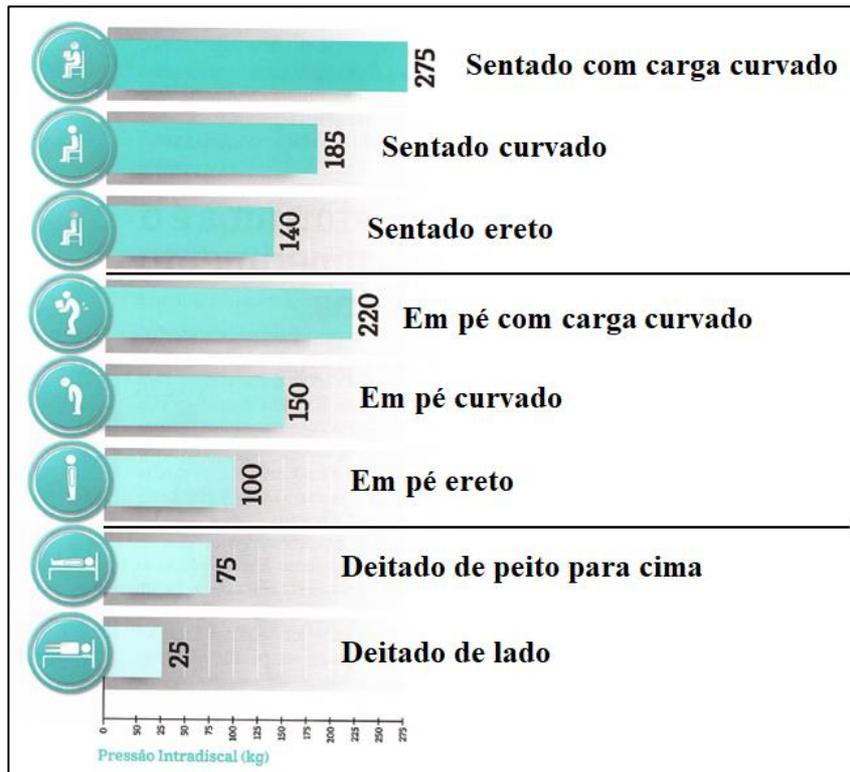
Um dos principais movimentos realizados pelo ser humano é a flexão anterior de tronco; esse movimento aumenta o orifício entre as vértebras e o achatamento do disco intervertebral na porção anterior. Segundo Kapandji (2000), durante o movimento de flexão, a vértebra superior desliza para frente e o espaço intervertebral diminui na margem anterior; o núcleo desloca-se para trás de modo que se situe sobre as fibras posteriores do anel, aumentando a sua tensão. A coluna vertebral é uma das estruturas com maior amplitude de movimentos do corpo. Ela permite quatro grandes movimentos. São eles: flexão, extensão, inclinação lateral (direita/esquerda) e rotação (Figuras 9).

<b>Região</b>	<b>Movimento</b>	<b>Ângulo</b>
Cervical	Flexão	40°
	Extensão	75°
	Inclinação	35° a 45°
	Rotação	45° a 50°
Dorsal	Flexão	105°
	Extensão	75°
	Inclinação	20°
	Rotação	35°
Lombar	Flexão	60°
	Extensão	35°
	Inclinação	20°
	Rotação	5°
<b>Coluna Vertebral</b>		<b>Ângulo</b>
Flexão total da coluna		110°
Extensão total da coluna		140°
Inclinação total da coluna		75° a 85°
Rotação total da coluna		90° a 95°

**Figura 9** - Amplitude de movimento fisiológico normal da coluna vertebral.  
Fonte: Kapandji (2000, p. 46).

Os movimentos da coluna vertebral já são estudados há muito tempo. Uma equipe de pesquisadores realizou vários estudos sobre o comportamento da coluna vertebral em várias posições. O objetivo do estudo era saber qual postura ou atividade compromete mais a coluna vertebral. Foi encontrado que as atividades realizadas com o tronco anteriorizado ou em torção, sejam elas sentadas ou de pé, são as piores posturas para a saúde da coluna vertebral. Assim, pode-se concluir que as pessoas que têm o

tronco inclinado para frente da linha de gravidade são as pessoas mais susceptíveis à lesão e às dores na coluna (Figura 10).



**Figura 10** - Posições do corpo que afetam a coluna vertebral.  
Fonte: Modificada de Montenegro (2014, p. 70).

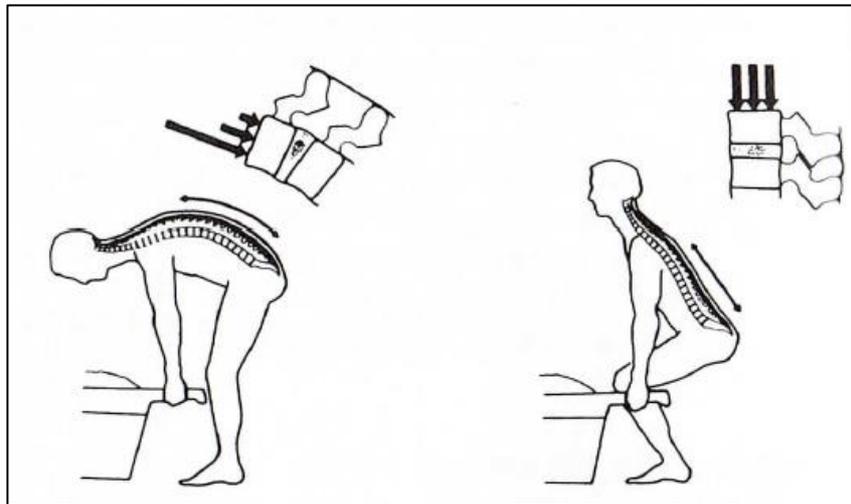
Para Marinho e Meija (2004), as exigências biomecânicas ocupacionais geralmente impactam as estruturas osteomusculares dos membros superiores e a coluna vertebral, sendo esta a mais importante devido às suas características distintas de sustentação e revestimento e de estrutura.

De acordo com Eichinger *et al.* (2016), a força muscular é a capacidade de um músculo ou de um grupamento muscular de gerar torque sobre uma articulação específica. É considerada a valência física mais importante, estando intimamente envolvida com a capacidade funcional. A fraqueza muscular associada ao uso inadequado do corpo no dia a dia expõe as estruturas da coluna a agravos, o que pode resultar em uma maior taxa de afastamentos temporários ou permanentes do trabalho.

Para Veronesi (2012), o objetivo de estudo da biomecânica é o sistema gestual, isto é, o movimento. Este estudo do sistema gestual consiste na análise da interação do corpo, que realiza a ação, com o envolvente, ou seja, a biomecânica dedica-se ao estudo das ações dos diversos tipos de corpos, quer sejam partículas, corpos rígidos ou articulados, mas tomando sempre em consideração o meio envolvente e as suas características particulares.

Para Couto (2007), o limite de força no trabalho aceito para o ser humano é: até 90% da força muscular máxima para esforço ocasional; até 50% para esforços não ocasionais; até 33% para esforço comum, solicitado com frequência na jornada de trabalho, e até 15% quando se trata de esforços estáticos.

Em outro estudo de Kroemer e Grandjean (2005), sobre postura da coluna e distribuição de carga nos discos intervertebrais no levantamento de pesos, mostra-se o efeito dos dois tipos de levantamento de pesos. Um com as costas curvas (esquerda na Figura 11) em que se conduz a uma forte carga nas bordas dos discos intervertebrais, aumentando o risco de rupturas. Na outra figura (direita), as costas retas garantem uma distribuição equitativa da carga sobre os discos intervertebrais, o que reduz o desgaste do anel fibroso.



**Figura 11** - Biomecânica da coluna vertebral com posturas diferentes.  
Fonte: Kroemer e Grandjean (2005, p. 106).

Couto (2014) citou que todas as situações caracterizadas por alavanca biomecânica são desfavoráveis, pois, ao fazer um esforço físico, a distância da potência ao ponto de apoio é pequena e a distância da resistência ao ponto de apoio é longa. Por exemplo, ao levantar um peso distante do corpo, o esforço é feito pelos músculos das costas, que são muito próximos do ponto de apoio (articulação lombossacral), e o peso, distante do corpo, exerce uma sobrecarga maior que o seu valor nominal.

#### 2.6.4 Postura

Segundo os autores Guérin *et al.* (2017), a postura pode ser considerada como suporte dos movimentos para trabalhar. Ela contribui para a força e a precisão dos gestos e dos esforços físicos e

pode também informar sobre o estado de saúde do operador, ou seja, indicar o nível de fadiga muscular.

De acordo com os autores Abrahão *et al.* (2009), as posturas assumidas pelos trabalhadores nas diferentes atividades é um dos indicadores que possibilitam a compreensão da relação exigência-atividade. Elas constituem uma dimensão importante para ajudar a reconhecer e prevenir problemas de saúde relacionados ao trabalho.

A postura de trabalho é um indicador completo da atividade, visto que, por intermédio dela, consegue-se observar a manutenção do equilíbrio, o nível de fadiga corpórea, a execução dos movimentos, as facilidades ou dificuldades na execução das tarefas etc. A ergonomia vê a postura e o movimento humanos como grandes fatores de estudo no trabalho. Esses são determinantes na análise das tarefas e na elaboração de um posto de trabalho bem adaptado.

Posturas e movimentos inadequados produzem tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações, resultando em dores no pescoço, costas, ombros, punhos e outras partes do sistema musculoesquelético (Dul & Weerdmeester, 2012), sem contar que podem desencadear ou desenvolver patologias ou distúrbios musculares bem graves.

De acordo com Lida (2005) e Silva (2017), quando se estuda a postura de trabalho, verifica-se que ela é um fator importante para o aparecimento de doenças ocupacionais, pois, para a ergonomia, a postura mais adequada para a realização de atividades, em geral, é a possibilidade de mudanças de postura sempre que o trabalhador sentir necessidade, ou seja, ter a possibilidade de alternar entre trabalho em pé ou sentado.

A manutenção da mesma postura de trabalho por períodos prolongados ou sem ter a mudança de postura é descrita, na literatura, como causadora de problemas; ficar toda a jornada de trabalho laborando na posição sentada, ou de pé, não é bem visto para uma boa ergonomia e saúde do trabalhador (Guérin *et al.*, 2017).

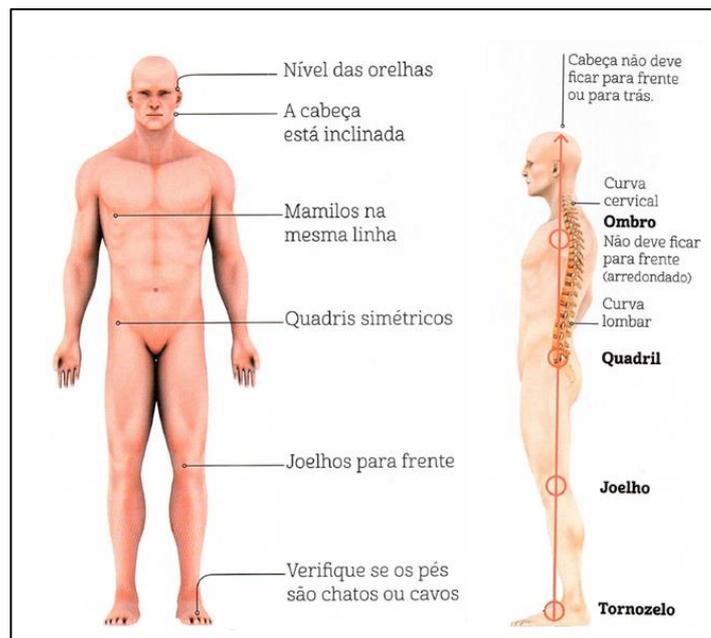
Quando se realiza uma avaliação do corpo humano para a verificação de uma boa postura, devem-se observar algumas estruturas. Elas vão mostrar se a pessoa está em equilíbrio e simétrica dos dois lados. Se o corpo estiver para frente ou para trás ou para um dos lados, significa que está mal posicionado no espaço e os músculos estão trabalhando mais e gastando mais energia para compensar a má postura. O corpo precisa de equilíbrio pélvico (entre as MMSS e MMII). Esse equilíbrio é muito importante para o bem-estar da coluna vertebral (Couto, 2014; Montenegro, 2014; Steffenhagen, 2013).

Muitos estudos já mostram a importância de as estruturas corporais estarem em equilíbrio. O posicionamento do quadril tem uma influência significativa na postura da coluna vertebral. Os estudos apontam que, quanto mais próximo o indivíduo estiver da faixa de normalidade do equilíbrio pélvico, mais os músculos trabalharão com menor esforço (Montenegro, 2014).

A coluna vertebral define uma postura mais utilizada pelo ser humano, que é a postura de pé. Já as demais estruturas, como ombro, quadril, joelho e tornozelo, são os pontos do corpo humano que devem estar em equilíbrio (Montenegro, 2014; Steffenhagen, 2013).

Couto (2014) descreveu as melhores posturas com relação ao trabalho (Figura 12):

- a) **Posturas boas:** são flexíveis, alternando de pé e sentado e andando;
- b) **Posturas intermediárias:** são a sentada (toda a jornada) em boas condições ergonômicas, a agachada (considerando as limitações), de pé, com o apoio das nádegas;
- c) **Más posturas:** são de pé, parada, sentada (mais que quatro horas por dia) em condições ergonômicas inadequadas;
- d) **Posturas de altíssima exigência:** são a encurvada, estática, carregando, posturas extremas.



**Figura 12** - Avaliação da simetria corporal.  
Fonte: Montenegro (2014, p. 85-86).

### 2.6.5 Antropometria

A Antropometria é o estudo das medidas humanas. Por meio dela, pode-se identificar o tamanho dos segmentos corpóreos e realizar projetos e *design* de produtos com maior confiabilidade. Em

ergonomia, utiliza-se a Antropometria com grande frequência para identificar aspectos físicos em postos de trabalho (Silva, 2017).

As medidas das dimensões do corpo humano, assim como os movimentos, são estudadas pela antropometria e pela biomecânica, permitindo conhecer o volume espacial e as possibilidades do alcance de um objeto pelo movimento (Abrahão *et al.*, 2009).

A dificuldade com relação à proporcionalidade antropométrica é a natureza dos dados exigidos para o seu uso. As medidas médias constituem apenas diretrizes que devem ser modificadas a fim de satisfazer as necessidades específicas do usuário. O uso de dimensões médias exige sempre precaução, uma vez que haverá sempre variações em relação à norma, devido à diferença entre o homem e a mulher, entre vários grupos etários, raciais e mesmo de um indivíduo para o outro (Ferreira & Meija, 2013).

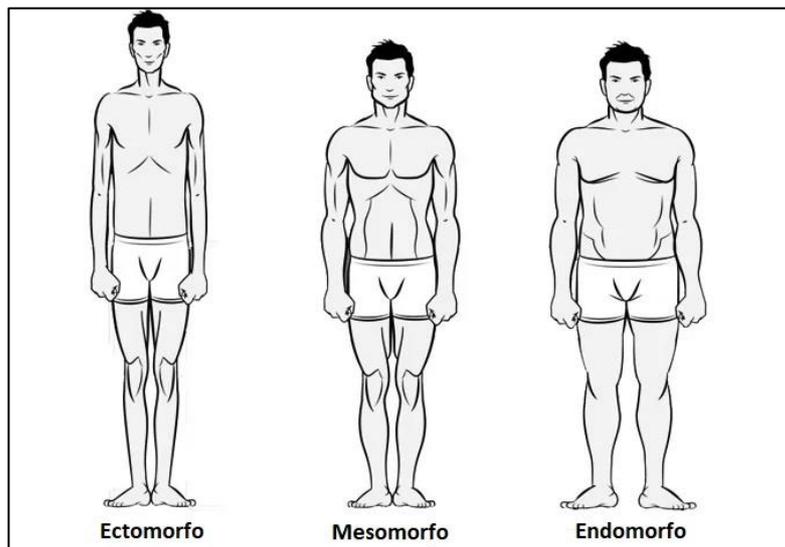
Segundo Abrahão *et al.* (2009), as medidas antropométricas são divididas de duas maneiras:

- a) **Antropometria estática ou estrutural:** essas medidas são analisadas com o ser humano em repouso. Os princípios da estática têm sido aplicados para analisar a magnitude e as forças envolvidas na estrutura do sistema musculoesquelético, como: articulações, músculos (circulação sanguínea), os tendões e ossos.
- b) **Antropometria dinâmica ou funcional:** essas medidas são analisadas com o ser humano em movimento. Os princípios da dinâmica são utilizados na descrição dos movimentos, na análise das mudanças posturais, da marcha e dos movimentos de determinados segmentos do corpo.

Um levantamento antropométrico realizado pelos ergonomistas ou projetistas para a criação de um posto de trabalho deve sempre lembrar-se que existem diferenças entre indivíduos e usuários, ou seja, precisa-se ter postos de trabalho com diferentes possibilidades de ajustes. Isso mostra a importância de conhecer bem o espaço destinado aos postos de trabalho, maquinário, instrumentos, equipamentos, mobiliários e layout das áreas de alcance porque, junto com um estudo antropométrico, deve haver ambientes adequados e saudáveis. Outro fator que deve ser levado em consideração são as diferenças antropométricas entre os sexos (homens e mulheres), tipos físicos de populações - etnia (americanos, japonês e brasileiro) e biotipo (diferenças nas proporções de cada segmento corporal). Nesse último caso, há três tipos: endomorfo, mesomorfo e ectomorfo (Figura 13).

- a) **Ectomorfo:** tipicamente magro, estrutura delgada, massa muscular magra, tem dificuldade em aumentar peso, metabolismo rápido, ombros estreitos e peito liso;

- b) **Mesomorfo:** corpo mole e arredondado, tipicamente baixo e encorpado, ganha músculo com facilidade, ganha gordura com muita facilidade, tem dificuldade em perder peso ou gordura, metabolismo lento e ombros largos;
- c) **Endomorfo:** corpo mole e arredondado, tipicamente baixo e encorpado, ganha músculos com facilidade, ganha peso e gordura também com facilidade, tem dificuldade em perder peso e gordura, metabolismo lento e ombros largos.



**Figura 13** - Diferenças antropométricas por biotipo.  
Fonte: Integral Médica (2019).

#### 2.6.6 Carga metabólica no trabalho

Couto (2014) argumentou que um dos grandes desafios da ciência da Ergonomia é definir o que é carga de trabalho (aceitável) e o que é sobrecarga. Considera-se aceitável haver alguma sobrecarga momentânea e ocasional, mas todos os estudiosos consideram a sobrecarga crônica inaceitável, uma vez que essa situação é causadora de fadiga muscular e pode evoluir para uma lesão.

A maioria dos trabalhadores pode executar suas tarefas usuais por um logo período, sem sentir fadiga ou cansaço pelo esgotamento energético, desde que essa tarefa não ultrapasse ou exceda 250 Watts ( $1\text{ W}=0,06\text{ kJ/min} = 0,0143\text{ kcal/min}$ ). Esses números incluem a quantidade de energia de aproximadamente 80 W, chamada de metabolismo basal. O corpo humano ou organismo humano, mesmo em repouso ou sem executar nenhuma atividade, consome energia correspondente ao metabolismo basal (80 W), isto é, a máquina humana nunca se desliga. O corpo necessita dessa energia para manter as funções fisiológicas e vitais normais, pois isso é o mínimo para o funcionamento do organismo humano (Iida, 2005).

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), há vários estudos que identificaram as atividades e tarefas que apresentam baixas demandas energéticas, menores que 250 W, como: digitação; montagem de pequenas peças; operação de máquinas leves; trabalhos domésticos; andar a passo normal ou pedalar por lazer. Essas tarefas não são consideradas pesadas e não necessitam de pausas especiais no trabalho ou alternância com outras tarefas mais leves para poderem promover a recuperação do organismo com relação ao gasto energético.

lida (2005) citou o estudo dos estivadores, que carregam sacos e chegam a gastar 4.500 kcal/dia. Esta marca é considerada praticamente a máxima exigível, em longo prazo, sem comprometer a saúde. Em alguns casos, os gastos energéticos podem chegar a 5.000 ou 6.000 kcal/dia, mas apenas durante um ou dois dias, pois o organismo não será capaz de repor tanta energia e o corpo trabalhará com déficit, isto é, o trabalhador perderá peso. No caso inverso, ou seja, quando o consumo de alimentos for superior ao gasto energético, a pessoa ganhará peso a uma razão aproximada de 1 kg de peso para o superávit alimentar de 7.000 kcal.

O gasto energético é facilmente encontrado em trabalho de carga física alta, como o trabalho na agricultura e dos estivadores em que há a presença do risco ergonômico “manuseio e deslocamento de carga” (Ollay & Kansawa, 2016). O gasto energético pode agravar o impacto negativo à saúde do trabalhador. Outro fator com relação ao trabalho pesado é a temperatura alta (calor). Ela é descrita como fonte de consumo energética e/ou carga de trabalho metabólico.

Para Couto (2014), a prevenção da fadiga no trabalho ou a carga metabólica gasta nas atividades deve ser estudada pela ergonomia. Deve-se entender a fundo por que o trabalho entra em fadiga, em que momento, com que perfil de trabalhador, em quais atividades ou tarefas, especificamente, isso acontece.

De acordo com Falzon (2018), o uso do termo carga é, com frequência, ambíguo: pode referir-se ao nível de exigência de uma tarefa em um dado momento ou às consequências dessa tarefa. Já a fadiga é a consequência do esforço, um estado consecutivo a um trabalho realizado sob certas condições em que se verificam sintomas e se induz a uma perda temporária e reversível de eficiência. É essa reversibilidade que define a fadiga.

A carga de trabalho é definida como exigências ou demandas psicobiológicas do processo de trabalho, que, em longo prazo, apresenta impactos negativos à saúde do trabalhador. O termo é relacionado ao nível de exigência de tarefas que são cobradas do trabalhador.

Couto (2014) ainda descreveu um ponto de grande impacto relacionado à carga de trabalho, que é a duração da jornada. No último século, houve o consenso de que o trabalhador deveria ter uma jornada

de oito horas diárias. Essa decisão foi tomada sem base científica ou fisiológica, mas dotada de um bom senso segundo o qual, em um dia de 24 horas, oito horas seriam para dormir, oito, para trabalhar e oito horas, para que o indivíduo pudesse cuidar de outros aspectos de sua vida.

Segundo Pinto (2016), na prática, o mundo do trabalho admite jornadas de até 12 horas diárias em situações normais, sem sobrecarga ergonômica, porém, ninguém deve admitir, em sã consciência, que uma jornada de 12 horas poderia ser aplicada a atividades nas quais houvesse sobrecarga física ou mental. Nas atividades comuns da indústria em geral, pratica-se a jornada de oito horas por cinco dias, de segunda a sexta, e mais quatro horas no sábado, totalizando 44 horas semanais. Outra prática das fábricas é de oito horas e 48 minutos de segunda a sexta para compensar às quatro horas não trabalhadas no sábado.

Quando se calcula a carga de trabalho, devem-se verificar alguns fatores como redutores da taxa de ocupação máxima geral, a lista inclui: Trabalho fisicamente pesado, em ambientes de altas temperaturas, com alta carga mental, repetitivo, com força dos membros superiores, com desvios posturais, com postura estática ou esforço estático, de montagem delicada, que exija esforço visual, com vibração de corpo inteiro, com movimentação de peso, existência de dificuldades ao executar a atividade.

## **2.7 Doenças relacionadas ao trabalho**

No livro do autor Veronesi (2014), ele descreveu os aspectos históricos das LER/DORT com a existência direta com a evolução tecnológica, porém, existem relatos muito antigos dessas patologias, desde 1700, já relacionando as doenças de origem ocupacional que acometem os trabalhadores em mais de 50 atividades. No livro “As doenças dos trabalhadores – De Morbis Artificum Diatriba”, de Bernardino Ramazzini, publicado pela Fundacentro (2016), considerado o “pai da Medicina do Trabalho”, relataram-se, detalhadamente, as doenças relacionadas com cada profissão e/ou atividade. Merino (1996), no XXXIV Doença dos carregadores, descreveu o transporte de grandes pesos sobre os ombros, a força que se tem que fazer com os músculos, especialmente com os do tórax e os do abdômen. O tono dos músculos do tórax é modificado e a estrutura pulmonar também. Logo, os carregadores tornam-se asmáticos, podem apresentar grandes varizes nas pernas porque se retarda demasiadamente o movimento ascendente do sangue, por estarem os músculos das pernas e das coxas distendidos em demasia e por influir a dilatação nas válvulas das veias. Com o passar do tempo, eles apresentam gibosidade, pois se dobram para frente às vértebras dorsais.

No *site* do Ministério da Saúde, descrevem-se a LER e os DORT como danos decorrentes da utilização excessiva do sistema que movimenta o esqueleto humano e da falta de tempo para recuperação. Caracterizam-se pela ocorrência de vários sintomas, pelo aparecimento, quase sempre, em estágio avançado, ocorrendo, geralmente, nos membros superiores, tais como dor, sensação de peso e fadiga. Alguns dos principais, que acometem os trabalhadores, são as lesões no ombro e as inflamações em articulações e nos tecidos que cobrem os tendões.

A dor relacionada ao trabalho é descrita desde a antiguidade com o registro clássico sobre a descrição de vários ofícios e danos à saúde. São citadas as afecções dolorosas decorrentes dos movimentos contínuos da mão realizados pelos escribas e notários, cuja função era registrar, manualmente, os pensamentos e os desejos de príncipes e senhores, com atenção para não errar (Brasil, 2012a).

Quando se fala de doenças ocupacionais, tem-se um destaque para as estruturas do sistema musculoesquelético, pois são elas que adoecem primeiro. Essas situações no meio industrial são denominadas de LER e DORT (Brasil, 2012a).

A alta prevalência de LER/DORT tem sido um problema para as empresas, cuja organização tem, como característica, o objetivo de metas e produtividade constantes. Isso explica o grande investimento em pesquisas na área de automação para a eliminação de postos de trabalho que apresentam sobrecarga ao trabalho ou um índice de adoecimento em longo e médio prazos (Martins *et al.*, 2010; Oliveira, 2007).

Já se vivenciaram epidemias de LER/DORT pelo mundo, como na Inglaterra, Japão, Estados Unidos, Austrália e Brasil. Cada país trabalhou, de forma diferenciada, para a eliminação dessa problemática, porém, nem todos os países conseguiram solucionar esse problema. O Brasil encontra-se nesse momento, ainda, em busca de melhorias em seus postos de trabalho para solucionar o índice de adoecimentos dos seus trabalhadores (Franceschi, 2013; Veronesi, 2014).

As doenças do sistema musculoesquelético, principalmente as dores nas costas, constituem a maior causa de absenteísmo e incapacitação ao trabalho. Essas situações podem ser atribuídas a projetos ruins, ao uso incorreto de equipamentos, ao sistema e às tarefas (Dul & Weerdmeester, 2012).

A ocorrência de LER/DORT em grande número de pessoas, em diferentes países e em atividades consideradas leves, provocou uma mudança no conceito tradicional de que o trabalho pesado, envolvendo esforço físico, é mais desgastante do que o trabalho leve. As polêmicas em diversos países e as lutas pelo reconhecimento de danos como agravos relacionados ao trabalho propiciaram a abertura de trincheiras para a afirmação de um conceito mais amplo do adoecimento no mundo do trabalho (Brasil, 2012a).

Segundo Martins *et al.* (2010), o Brasil possui sua origem ergonômica baseada nos estudos de outros países onde a preocupação com o sistema produtivo é maior do que com os trabalhadores, principalmente com o chão de fábrica, alavancando o *ranking* de trabalhadores com DORT e LER ocasionados pela despreocupação em práticas que envolvem segurança do trabalho e ergonomia. Quanto menor a empresa, o investimento nessas práticas é equivalente.

Um ambiente laboral sempre está sujeito aos riscos de doenças ocupacionais, ou seja, as doenças dos sistemas: muscular, esquelético, respiratório e sensorial. O grande problema desses quadros álgicos e/ou patológicos é porque atingem o trabalhador no período de sua faixa etária de maior produtividade, levando a um desequilíbrio na economia do país.

Os sinais e sintomas começam com um pequeno desconforto muscular, que pode ou não ser acompanhado de dormência, formigamento, parestesia, sensação de peso, fadiga, inchaço/edema e perda de sensibilidade. Esses são os primeiros achados dos DORT, começando sempre com um pequeno desconforto na articulação ou na musculatura, evoluindo depois para uma dormência e inchaço. Aí começa realmente o quadro de dor permanente, progredindo para a perda da força e da função. A incapacidade laboral é o próximo passo da vida desse trabalhador e junto com isso vem o afastamento do emprego, que é inevitável.

Existe a Classificação de LER/DORT – Norma Técnica de Avaliação de Incapacidade do Ministério da Previdência Social – INSS. Essa classificação é da Cartilha sobre LER/DORT (Deliberato, 2002; Veronesi, 2013; 2018).

- a) **Grau I:** sensação de peso e desconforto no membro afetado. Dor espontânea no local, às vezes, com pontadas ocasionais durante a jornada de trabalho, as quais não chegam a interferir na produtividade. Essa dor é leve e melhora com o repouso. Não há sinais clínicos.
- b) **Grau II:** dor mais persistente e mais intensa. Aparece durante a jornada de trabalho de forma contínua. É tolerável e permite o desempenho de atividade, mas afeta o rendimento nos períodos de maior esforço. A manifestação de dor ocorre, inclusive, no desempenho de tarefas domésticas. É mais localizada e pode vir acompanhada de formigamento e calor, além de leves distúrbios de sensibilidade. Os sinais clínicos, de modo geral, continuam ausentes. Podem ser observadas pequenas nodulações e dor ao apalpar o músculo envolvido.
- c) **Grau III:** a dor torna-se mais persistente, forte e tem irradiação mais definida. O repouso, em geral, só diminui a intensidade, nem sempre fazendo-a desaparecer por completo. Aparecem mais vezes fora da jornada, especialmente à noite. Perde-se um pouco a força

muscular e há queda de produtividade, quando não a impossibilidade de executar a função. Os trabalhos domésticos, muitas vezes, não podem ser executados, estando presentes os sinais clínicos. O inchaço é frequente, assim como a transpiração e a alteração da sensibilidade. Movimentar ou apalpar o local afetado causa dor forte. Nesta fase, o retorno ao trabalho já se mostra problemático.

- d) **Grau IV:** dor forte, contínua, por vezes, insuportável, levando a intenso sofrimento. A dor acentua-se com os movimentos, estendendo-se a todo o membro afetado. Dói até quando o membro estiver imobilizado. A perda de força e controle dos movimentos é constante. O inchaço é persistente e podem aparecer deformidades, como as atrofia nos dedos, em função do desuso. A capacidade do trabalho é anulada e a invalidez caracteriza-se pela impossibilidade de um trabalho produtivo regular. As atividades do cotidiano são muito prejudicadas. Nesse estágio, são comuns as alterações psicológicas, com quadros de depressão, ansiedade e angústia. A reabilitação é difícil, podendo gerar sequelas irreversíveis.

No Panorama de Doenças Crônicas Relacionadas ao Trabalho no Brasil, indica-se um aumento na exposição de trabalhadores a fatores de risco, que podem ocasionar incapacidade funcional. O estudo apontou, também, que esses problemas foram mais recorrentes em trabalhadores do sexo feminino (51,7%), entre 40 e 49 anos (33,6%), e em indivíduos com Ensino Médio completo (32,7%). A região que registrou o maior número de casos foi a Sudeste, com 58,4% do total de notificações do país no período. Em 2016, os Estados que apresentaram os maiores coeficientes de incidência foram Mato Grosso do Sul, São Paulo e Amazonas (*site* do Ministério da Saúde).

A etiologia da LER e dos DORT forma condições complexas, pois abrange vários fatores, inclusive hábitos diários, como o uso de drogas e os fatores psicossociais.

Os problemas resultantes das posturas irregulares mais comuns são os DORT e a LER. Eles podem afetar qualquer pessoa de uma empresa, contudo, o setor de carga sofre uma exposição mais acentuada devido à movimentação de carga. Pode-se identificar isso nos profissionais devido aos sintomas que eles evidenciam. Os riscos são tão grandes que eles podem vir tornar-se improdutivos em suas atividades (Silva, 2017).

Focadas em atividades que permitem o alongamento dos músculos, reduzindo as lesões de DORT e LER, as sessões de ginástica laboral podem ser aplicadas em ambientes comuns, com duração de cinco, dez e 15 minutos. Seus resultados são bastante positivos, pois reduzem o estresse, geram uma ambientalização harmônica e permitem um relaxamento dos colaboradores (Lima & Nogueira, 2018).

Silva *et al.* (2016) outras disfunções comuns aos colaboradores desse setor envolvem problemas de hiperlordose lombar, que corresponde a um ângulo superior ao fisiológico. Isso pode ocorrer por ganho de peso, que resulta em protusão do abdome, posição e postura irregulares. Quanto menos o profissional realiza atividades físicas, piores são os resultados. Uma correção dos movimentos e da posição de descanso podem gerar resultados positivos na redução desses problemas.

As LER e os DORT são as doenças que mais afetam os trabalhadores brasileiros. A constatação é do estudo Saúde Brasil 2018, do Ministério da Saúde. Ao utilizar os dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), o levantamento aponta que, entre os anos de 2007 e 2016, 67.599 casos de LER/DORT foram notificados à pasta. Neste período, o total de registros cresceu 184%, passando de 3.212 casos, em 2007, para 9.122, em 2016. Tanto o volume quanto o aumento nos casos, nesse período, sinalizam alerta em relação à saúde dos trabalhadores, segundo o *site* do Ministério da Saúde.

Os fatores de risco para as doenças ocupacionais não são independentes, eles interagem entre si e devem ser sempre analisados de forma integrada. Envolvem sempre vários fatores, como: aspectos biomecânicos, cognitivos, sensoriais, afetivos e de organização do trabalho. Podem-se citar, como exemplo, os fatores organizacionais, como a carga de trabalho diária, a falta de pausas para descanso, a frequência elevada, o ritmo intenso e a repetitividade. Quando se citam os fatores de risco para as doenças ocupacionais com relação aos itens da NR 17 – Ergonomia, têm-se os seguintes achados: O posto de trabalho, a exposição à vibração, a exposição a ruído elevado, a exposição ao frio, à pressão mecânica localizada, as posturas extremas, o uso de força excessiva, a carga mecânica musculoesquelética, a carga estática, as exigências cognitivas e a invariabilidade da tarefa.

No Manual de Aplicação da NR 17 (Brasil, 2002), cita-se que o levantamento de cargas é uma das causas de lombalgia e outras patologias musculoesqueléticas frequentes no mundo do trabalho atualmente e necessita de intervenção urgente.

Algumas doenças ocupacionais resultam de uma relação inadequada do trabalhador com a tarefa a ser executada. Se a estrutura óssea ou muscular do ser humano for sobrecarregada, isso pode resultar, por exemplo, em lesões da coluna, nas articulações e complicações musculares. Muitas doenças, como a úlcera do estômago, a pressão alta e os problemas do coração são o resultado do estresse ocupacional (Bittencourt & Mejia, 2013).

A dor lombar é uma das alterações musculoesqueléticas mais comuns nas sociedades industriais. É considerada a terceira causa de afastamento do trabalho, chegando a afetar de 70% a 80% da população adulta em algum momento da vida (Eichinger *et al.*, 2016). A lombalgia tem diversas

causas. São elas: condições congênitas, degenerativas, inflamatórias, infecciosas, tumorais e mecânico-posturais. A lombalgia mecânico-postural é quando ocorre um desequilíbrio entre a carga funcional, que é o esforço requerido no trabalho, e a capacidade funcional (Montenegro, 2014)

Segundo Couto (2007, 2014), os distúrbios dolorosos da coluna vertebral constituem-se no principal acometimento relacionado ao trabalho em todo o mundo. Eles são denominados lombalgia (dor na região lombar), dorsalgia (dor na região das costas, mais acima, próxima das escápulas ou omoplatas) e lombociatalgia (dor na região lombar que se espalha para a região das pernas, ao longo do trajeto de nervos, na maioria das vezes, o nervo ciático).

O distúrbio mais comum relacionado ao trabalho é a dor muscular ocasionada por fadiga muscular das costas, principalmente ao permanecer, durante muito tempo, em uma mesma postura, na maioria das vezes, com a biomecânica do tronco encurvado para frente. Raramente, exige afastamento do trabalho, embora possa vir a causar transtorno de maior gravidade (Couto, 2014).

## **2.8 Indústria de alimentos**

O IBGE demonstra a importância da indústria de bebidas no Brasil, possuindo, em média, 144 mil trabalhadores. Isso corresponde a 2,2% dos postos de trabalho. Entre 2004 e 2013, sua correspondência sobre o PIB atingiu 4,2%. Nesse caso, ela representa 76% do consumo do mercado interno e sua ocupação na atuação da balança comercial é indiscutível (Cervieri Júnior *et al.*, 2014).

As bebidas têm papel fundamental no relacionamento entre as pessoas, fazendo parte da história da humanidade, tendo íntima relação com a alimentação humana e integrando o contexto da hospitalidade. Por um lado, há de se considerar que estudiosos de bebidas não hesitam em afirmar que uma das suas funções é, de fato, a nutricional e, logo, defendem que bebidas são alimentos (Reis, 2015).

No ramo de bebidas não alcoólicas, existem em torno de 287 fábricas de bebidas. No setor etílico, devido às variedades de cachaças artesanais, são mais de 32 empresas, algumas vinculadas com o turismo local como acontece no Estado do Ceará. Um quesito interessante, que equilibrou o PIB no país, nesse período de crise, foi a exportação de suco de laranja realizada pelas indústrias da cidade de Araraquara, no interior de São Paulo. Estima-se que, por ano, essas empresas faturem em torno de 58,8 bilhões de reais. Esses dados são do Conselho Nacional da Indústria (Santos *et al.*, 2018).

A indústria de bebidas brasileira possui, na competitividade do mercado brasileiro, uma ampliação na utilização de tecnologias em que a ergonomia representa fonte de prática, por meio de análises que se preocupam com a saúde dos trabalhadores, pensando sobre a redução de problemas de saúde aos

seus colaboradores pelo fato de os estudos realizados buscarem diferenças como física, psicológica, sexo, idade, treinamento e motivação (Yamachitta, 2012).

A importância econômica gerada por diferentes bebidas no país é atestada pelos dados do setor de alimentos e bebidas. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), as indústrias desse setor produziram, em 2012, o equivalente a 9,5% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil e geraram um saldo comercial superior àquele do restante da economia (Reis, 2015).

Para Reis (2015), no Brasil, a produção de refrigerantes destaca-se como o principal item do setor de bebidas, aparecendo, em seguida, a produção de cervejas. Esses ramos apresentam números robustos, respondendo por fração significativa do valor adicionado da indústria de transformação.

O setor de bebidas deve seu peso econômico à atuação das grandes empresas, que se dedicam à produção, em larga escala, de *semi-commodities*, competindo via marca e aumentando as margens de lucro por meio de ganhos de produtividade. Contudo, há um crescente segmento em que predominam empresas pequenas e médias, que enfatizam a diferenciação como forma de competição, oferecendo produtos *premium* destinados ao público da classe de consumo (Cervieri Júnior *et al.*, 2014).

O setor de bebidas gera números relevantes para a economia do país, é complexo e ainda carece de informações organizadas. A partir da premissa de que bebidas estão inseridas no contexto da hospitalidade e da alimentação, buscou-se, inicialmente, compreender seu papel no mercado. Apesar de haver argumentos de que bebidas sejam consideradas alimentos, sob o ponto de vista mercadológico e político, não há indicações claras nesse sentido (Reis, 2015).

## **2.9 Polo Industrial de Manaus – Zona Franca**

O PIM é um dos mais modernos centros industriais e tecnológicos em toda a América Latina, reunindo, atualmente, mais de 600 indústrias de ponta nos segmentos Eletroeletrônico, Duas Rodas, Naval, Mecânico, Metalúrgico e Termoplástico, entre outros, que geram mais de meio milhão de empregos diretos e indiretos. Os indicadores de faturamento e produção do parque incentivado de Manaus são crescentes a cada ano, tendo faturado, em 2012, valores superiores a US\$ 37 bilhões. A produção do PIM é direcionada, majoritariamente, para o mercado brasileiro, mas há uma pequena parcela (cerca de 5% anualmente) que é exportada para mercados da América Latina, Europa e Estados Unidos (Fundação Getúlio Vargas, 2019).

A Zona Franca de Manaus (ZFM), por meio do Decreto de número 288, de 28 de fevereiro de 1967, torna-se realidade como área de livre comércio, de importação e exportação e de incentivos fiscais

especiais, estabelecida que fosse com a finalidade de criar, no interior da Amazônia, um centro industrial, comercial e agropecuário dotado de condições econômicas que permitissem o seu desenvolvimento em face dos fatores locais e da grande distância em que se encontra dos centros consumidores de seus produtos (Bittencourt & Mejia, 2013; Fundação Getúlio Vargas, 2019).

Produto da Política de Integração Nacional no início dos governos militares, a ZFM foi criada com o objetivo de ocupar a Amazônia Ocidental, uma região despovoada desde o fim do fastígio da borracha. Além da ocupação, visava a atenuar os desequilíbrios regionais e inter-regionais da região amazônica, bem como compensar as desvantagens da sua localização em relação aos mercados (Araújo, 2009). Resultado de um pacto entre a Prefeitura de Manaus, o Governo do Amazonas e o Governo Federal, a ZFM desponta, em 1967, como uma área de livre comércio de importação, exportação e de incentivos fiscais especiais com a finalidade de criar, no interior da Amazônia, um centro industrial, comercial e agropecuário.

O desenvolvimento industrial da ZFM nesses últimos 40 anos resultou na transformação da cidade de Manaus em uma das maiores metrópoles brasileiras, com uma migração permanente de trabalhadores em busca de melhores condições de vida e trabalho (Valle & Lima, 2013).

O projeto ZFM iniciou com um polo comercial, um polo agrícola e um polo industrial. O polo comercial entrou em declínio com a abertura nacional a produtos importados, em 1990. O polo agrícola não teve avanço expressivo, sendo ainda questionável pelos impactos ambientais. Foi o setor industrial que, no arranjo dos interesses do capital internacional, teve o maior desenvolvimento (Carvalho & Moraes, 2011).

Segundo Lima e Mejia (2012), no PIM, o número efetivo de empresas encontra-se em torno de 500 e estas representam a maior força econômica do Estado do Amazonas, pois seu crescimento é contínuo, colocando a cidade de Manaus como a terceira maior renda dentre as capitais do país (FIEAM, 2009 apud Lima & Mejia, 2012). A densidade econômica que o PIM conseguiu formar ao longo dos anos é um feito notável comparado à industrialização de outras áreas da América Latina. A competitividade internacional, ao mesmo tempo em que trouxe uma forte crise à base de sustentação do modelo de desenvolvimento da ZFM, trouxe consigo a questão do meio ambiente como uma preocupação mundial, o que coloca novamente a região amazônica no epicentro das atenções globais em razão de suas imensas riquezas naturais, surgindo nova oportunidade histórica para participar ativamente da atual fase do desenvolvimento econômico mundial por meio da otimização dos processos produtivos (Bittencourt & Mejia, 2013).

Uma das características das indústrias que constituem o PIM é o permanente crescimento competitivo pela qualidade de seus produtos, influenciado pelo mercado mundial e pelas intervenções de políticas econômicas ao longo dos anos, que geraram, dentre outras medidas, um decreto em 1993 que obrigava as empresas da PIM ao cumprimento das Normas Técnicas da série ISO 9000.

Para Marinho e Meija (2004), o PIM tem atraído vários segmentos da economia pelas vantagens dos benefícios fiscais. Entre eles, o segmento de duas rodas, que, devido à sua dinâmica e às várias exigências de produtividade e qualidade, muitas vezes, não dispõe de dispositivos apropriados que atenuem o risco ergonômico a que seus trabalhadores estão expostos.

De acordo com Bittencourt e Meija (2013), o caráter estratégico que o PIM representa para o Brasil fica evidente quando se considera seu importante papel na preservação da soberania nacional sobre a parcela que cabe ao país na região natural que abriga a maior floresta tropical do planeta, uma das áreas terrestres mais cobiçadas ao promover seu desenvolvimento e a preservação do meio ambiente.

Para Valle e Lima (2013), a origem do capital das empresas que compõem o Polo Industrial da ZFM e a quantidade de plantas industriais contribuem para a construção do perfil das indústrias ali instaladas e para a percepção da mobilidade do capital. O faturamento das empresas do PIM, em 2008, foi da ordem de 30 bilhões de dólares, sendo o campeão o Polo Eletroeletrônico (30%), seguido do Polo de Duas Rodas (22%), do Químico (12%) e do Polo de Bens de Informática (11%). A relação faturamento-salário indica que o pagamento de salários (mais encargos e benefícios sociais) representa, aproximadamente, 6% do faturamento.

No estudo de Carvalho e Moraes (2011), os resultados da pesquisa apontam a sobrecarga como fator preponderante no adoecimento no trabalho no PIM, com destaque para LER/DORT. A sobrecarga decorrente da intensificação do trabalho, relacionada ao modo de acumulação flexível do capital, encontra ressonância em um ambiente pautado pela submissão às pressões e exigências organizacionais, o que conduz ao agravamento do sofrimento e contribui para o processo de adoecimento (Figura 14).



**Figura 14** - Polo Industrial de Manaus/Zona Franca de Manaus.  
Fonte: Linkmex (2021).

## **2.10 Ergonomia alinhada à empresa e ao colaborador**

A ergonomia, atualmente, é vista como alinhada à empresa e ao colaborador, pois ainda se gasta muito com afastamentos do trabalho, indenização, rotatividade de funcionários, retrabalho, custos de treinamentos, novas contratações, custos com o setor jurídico da empresa, com perícias médicas etc. A ergonomia vem atuar justamente nessas problemáticas, buscando as melhores condições de trabalho de forma a eliminar e/ou reduzir esses custos, melhorar a saúde dos trabalhadores e prevenir o adoecimento.

A ergonomia, quando instituída na empresa, permite gerir as ações de saúde ocupacional, tendo como objetivos a redução do Fator Acidentário Previdenciário (FAP), o controle da prevenção e o tratamento de lesões no trabalho, além da proteção da integridade física do trabalhador e da interferência nos índices de adoecimento de forma positiva. Outro fator de grande relevância para a implementação da ergonomia na empresa é fornecer evidências documentais para o SESMT, RH e Setor Jurídico. Esses três setores controlam as ações trabalhistas com relação aos acidentes e nível de adoecimento dos trabalhadores, além de melhorar a imagem da empresa perante os seus funcionários e mercado de trabalho.

Quando se fala em Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), está se falando de Sistema de Gestão em Saúde Ocupacional (SGSO), que tem uma relação direta com a Norma OHSAS 18001/99, Sistema de Segurança e Saúde Ocupacional, BS 8800/96, Diretrizes para Sistema de Gerenciamento de Segurança e Saúde Ocupacional. Tudo isso tem uma relação direta com a ergonomia, inclusive a própria norma avalia as questões ergonômicas da empresa.

De acordo com Veronesi (2014), a implantação do SGSO nas empresas permite realizar um sistema integrado e responsável por gerir os fatores envolvidos com a saúde ocupacional e permitir a

aproximação entre as demandas da empresa e a tomada de decisões para a resolução imediata de problemas relacionados à SST, reduzindo, assim, o risco de ocorrências de acidentes e doenças ocupacionais.

Para os autores Dul e Weerdmeester (2012), a ergonomia pode contribuir para solucionar um grande número de problemas sociais relacionados com saúde, segurança, conforto e eficiência. Muitos acidentes podem ser causados por erros humanos, entre a relação do operador e suas tarefas, ou levar os trabalhadores a limitações físicas ou incapacidades humanas. Na empresa, a ergonomia pode contribuir para melhorar a competitividade, o desempenho das tarefas, a boa adaptação dos postos de trabalho e dos processos industriais para aumentar a qualidade e produtividade.

A importância da ergonomia operacional atua na eficiência e rapidez e organização de uma empresa de modo que seus colaboradores tenham suas funções sem sobrecarga de trabalho, permitindo que eles possam ter um equilíbrio entre sua atividade e sua saúde. Essa parceria entre o bem-estar e a produtividade ocupa todas as esferas (Oliveira & Simões, 2017).

A busca pelo bem-estar dos colaboradores está relacionada a todo um sistema de produção. A liberdade de escolha dos métodos utilizados e as ferramentas são as mais variadas possíveis. Algumas empresas utilizam-se de ginásticas para reduzir as tensões musculares e o nível de estresse; os benefícios dessas práticas são inúmeros, gerando benefícios físicos e sociais (Silva, 2017).

Segundo Fonseca *et al.* (2002) faz-se necessário que um estudo seja realizado no ambiente de trabalho, verificando os prejuízos reais dos trabalhadores, seus acontecimentos, suas consequências. Dessa forma, encontra-se o denominador comum, visando às correções das falhas por meio de medidas corretivas em todas as etapas da indústria. Somente assim seria possível a correção dos problemas.

Para Ferreira *et al.* (2017), os benefícios aos colaboradores, por meio da ginástica laboral, são notórios, reduzindo os afastamentos de trabalho, bem como as lesões comuns por práticas repetitivas e tensões de horas em uma mesma posição, contudo, alguns cuidados devem ser realizados antes de implantar essa ação: averiguar a contratação de um profissional especializado e comunicar aos funcionários, esclarecendo os motivos e tendo, assim, um melhor aproveitamento.

Segundo Souza (2012), as condições de trabalho adequadas, abrangendo ambiente físico e equipamentos apropriados, são excelentes, pois a forma como o colaborador vê suas condições de trabalho é um fator decisivo na qualidade de vida de trabalho. Inúmeros são os benefícios que a empresa pode proporcionar para garantir o nível de satisfação dos funcionários e firmar um maior comprometimento e envolvimento com a organização, podendo gerar produtividade.

Para Silva (2017), a ergonomia visa a adaptar o trabalho às condições reais das pessoas, e seu objetivo é voltado tanto ao trabalhador quanto à empresa. Assim, com ações voltadas à ergonomia, garante-se que o trabalhador tenha melhores condições de conforto, seja ouvido, tenha melhores condições para realizar o seu trabalho, esteja seguro e saudável. Em contrapartida, ao adaptar o trabalho, os processos da empresa funcionam melhor, fazem mais sentido, ganha-se tempo, melhora-se a comunicação entre as pessoas, ganha-se conhecimento e diminuem-se a quantidade de retrabalho e os possíveis erros que podem existir nos processos.

A empresa que investe em ergonomia é capaz de controlar, detectar e resolver, precocemente, o estado de adoecimento de seus funcionários, evitando, desta forma, o agravamento e/ou situações onerosas, como o afastamento do trabalho por lesões ocupacionais, que geram em curto, médio e longo prazos o aumento dos encargos sociais, aumento no índice do FAP e, conseqüentemente, a redução dos lucros e valores da empresa.

Os resultados esperados com a implantação do Programa de Ergonomia ou Comitê de Ergonomia (COERGO) são tanto para o empregador como para o empregado.

**Para empregador (empresa):**

- a) Reduzir o número de doenças ocupacionais;
- b) Reduzir o número de acidentes no trabalho;
- c) Reduzir o absenteísmo;
- d) Reduzir os afastamentos por atestados menores e maiores de 15 dias;
- e) Reduzir o pagamento dos primeiros 15 dias de salário para os afastamentos;
- f) Reduzir o FAP da empresa;
- g) Reduzir os tributos pagos pelas ações jurídicas trabalhistas;
- h) Reduzir o círculo vicioso que consiste em afastamento – retorno – afastamento;
- i) Reduzir os gastos com doença nos serviços médicos (remédios e plano de saúde);
- j) Reduzir o nível de *turnover* (novas contratações ou substituição);
- k) Reduzir o custo com treinamento na contratação, como a integração;
- l) Evitar o preconceito entre os trabalhadores após o retorno do afastamento;
- m) Evitar os dias perdidos no trabalho;
- n) Melhorar a produtividade no setor e, conseqüentemente, o aumento dos lucros;
- o) Melhorar o desempenho individual dos trabalhadores;
- p) Melhorar o nível de satisfação nas realizações das tarefas;

- q) Melhorar a imagem da empresa junto aos empregados, terceirizados, associados, sociedade, órgãos públicos, como: Ministério do Trabalho, Ministério Público e Justiça do Trabalho;
- r) Maior agilidade em interferir nos processos de adoecimento.

**Para o empregado (funcionários):**

- a) Melhorar a saúde e a qualidade de vida dos trabalhadores;
- b) Melhorar a integração social dos trabalhadores;
- c) Melhorar os fatores psicofisiológicos dos trabalhadores com relação aos sociais, laborais, familiares e pessoais;
- d) Manter o trabalhador ativo e produtivo para a sociedade;
- e) Prevenir o afastamento por adoecimento – LER/DORT.

### **3 LEGISLAÇÃO REFERENTE À SAÚDE, SEGURANÇA E CONFORTO DO TRABALHADOR**

#### **3.1 Legislação de saúde e segurança no trabalho**

A saúde, como direito universal e dever do Estado, é uma conquista do cidadão brasileiro, expressa na Constituição Federal e regulamentada pela Lei Orgânica da Saúde. No âmbito deste direito, encontra-se a saúde do trabalhador (Brasil, 2012a). Embora o Sistema Único de Saúde (SUS), nos últimos anos, tenha avançado muito em garantir o acesso do cidadão às ações de atenção à saúde, somente a partir de 2003, as diretrizes políticas nacionais para a área começaram a ser implementadas.

O Ministério da Saúde tem como diretrizes os seguintes itens:

- a) Atenção Integral à Saúde dos Trabalhadores;
- b) Articulação Intra e Intersetorial;
- c) Estruturação de Rede de Informações em Saúde do Trabalhador;
- d) Apoio ao Desenvolvimento de Estudos e Pesquisas;
- e) Desenvolvimento e Capacitação de Recursos Humanos (RH);
- f) Participação da Comunidade na Gestão das Ações em Saúde do Trabalhador.

De acordo com Lida (2005), a segurança no trabalho é um assunto de maior importância. Ela não interessa apenas aos trabalhadores, mas também às empresas e à sociedade em geral, pois um trabalhador acidentado, além dos sofrimentos pessoais, provoca despesas ao sistema de saúde, já que receberá seus direitos previdenciários, os quais são pagos por todos os trabalhadores e todas as empresas.

Para Ollay e Kanasawa (2016), a definição de saúde é muito diferente do que era no início do século XX, quando se iniciou a discussão sobre as relações entre saúde e trabalho e o controle da saúde no trabalho. É importante frisar que as práticas de saúde são diferentes entre os países e não coincidem com a proposta dada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), de que a Saúde está relacionada ao bem-estar físico, mental e social, além de colocar e evidenciar a prevenção e a promoção como ações de prioridade.

Para Lida (2005), a saúde do trabalhador é mantida quando as exigências do trabalho e do ambiente não ultrapassam as suas limitações energéticas e cognitivas de modo a evitar as situações de estresse, os riscos de acidentes e as doenças ocupacionais.

Segundo Couto (2014), qualidade de vida no trabalho é um conceito fundamentalmente subjetivo e, por essa razão, somente acessível por enquetes com os trabalhadores em relação ao seu trabalho e à organização para a qual trabalha. No final das contas, traduz em grau o trabalhador julgar sua vivência de trabalho digna de ser vivida.

A saúde do trabalhador tem uma relação direta com a Qualidade de Vida no Trabalho (QVT), criando um ambiente de trabalho seguro, saudável e agradável. O processo de Qualidade de Vida, alinhado com o processo da Qualidade Total, tem como objetivo: motivar o funcionário a gerenciar sua saúde e estilo de vida; proporcionar condições de bem-estar pessoal e profissional, além de melhorar seu relacionamento interpessoal, visando ao equilíbrio entre mente e corpo, a fim de desenvolver, de forma pró-ativa, a melhoria da satisfação com o trabalho, permitindo práticas saudáveis, reduzindo riscos de acidentes e incidentes (Souza, 2012).

A QVT é uma questão que vem ganhando expressão cada vez maior no ambiente empresarial, visto que a proposta da QVT é humanizar o trabalho, abordando aspectos do ambiente ocupacional, valorizando o potencial humano dos empregados e, deste modo, aumentando a produtividade e a competitividade da empresa, proporcionando melhor qualidade de vida no trabalho.

As empresas que planejam implementar um programa de Saúde e Segurança no Trabalho (SST) devem ficar atentas a alguns fatores, como a participação direta dos colaboradores e da alta direção.

Algumas ações são indispensáveis para esse sucesso, como:

- a) Criar programa de SST, privilegiando a qualidade de vida no trabalho;
- b) Envolver todos os grupos da organização;
- c) Melhorar, de forma contínua, o ambiente de trabalho;
- d) Efetuar a mudança no comportamento da alta à baixa direção;
- e) Envolver, constantemente, os trabalhadores.

Os programas de saúde do trabalhador podem ser de vital importância para o desenvolvimento pessoal e profissional dos colaboradores, bem como para o desenvolvimento eficaz das organizações. A Constituição da OIT estabelece o princípio segundo o qual os trabalhadores devem ser protegidos contra as doenças em geral ou doenças profissionais e contra os acidentes resultantes do seu trabalho. Segundo as estimativas mundiais mais recentes, o OIT registra, anualmente, 2,78 milhões de óbitos devido a enfermidades relacionadas ao trabalho, dos quais 2,4 milhões decorrem das doenças profissionais.

A Organização Mundial do Trabalho (1981) na Convenção nº 115, sobre segurança e saúde dos trabalhadores, informou que, tem o dever de formular e pôr em prática uma política nacional coerente

em matéria de segurança e saúde dos trabalhadores e meio ambiente de trabalho, para a prevenção de acidentes e danos à saúde consequentes ao trabalho, que guarde relação com a atividade, reduzindo as causas dos riscos existentes no meio ambiente de trabalho, considerando:

- a) Projeto, ensaio, seleção, substituição, instalação, disposição, utilização e manutenção dos componentes materiais do trabalho (locais e meio ambiente de trabalho, ferramentas, máquinas e equipamentos, substâncias e agentes químicos, biológicos e físicos, operações e processos);
- b) Relações entre os componentes materiais do trabalho e as pessoas que executam e supervisionam a adaptação de máquinas, equipamentos, tempo de trabalho, organização do trabalho, operações e processos às capacidades físicas e mentais dos trabalhadores;
- c) Formação, qualificação e motivação das pessoas que intervêm para que se alcancem níveis adequados de segurança e higiene;
- d) Comunicação e cooperação em todos os níveis;
- e) Proteção dos trabalhadores e seus representantes contra toda medida disciplinar resultante de ação de acordo com a política.

### **3.2 Legislação geral**

A sociedade atual já está acostumada a viver sobre as ocorrências de códigos que regulam e norteiam a vida dos indivíduos pertencentes a qualquer grupo social. Isso leva a uma ética presente nas pessoas. Todos os indivíduos, industriais, comerciais, todas as empresas, escolas, entidades públicas e privadas, em geral, têm obrigação de cumprir as leis, porém, a grande maioria não possui ética suficiente para seguir as legislações prescritas.

No caso das legislações voltadas à saúde, à segurança e ao conforto do trabalhador, elas são de grande importância para a sociedade como um todo, no entanto, poderia ser evitada a existência de muitas doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, os famosos LER e DORT, se a legislação fosse realmente levada a sério, implantada com a visão sempre de prevenção e cumprida em todos os aspectos.

Na literatura, encontram-se, também, muitas queixas sobre a legislação não ser totalmente objetiva, clara e simples, fazendo o empregador interpretar como melhor lhe convém em relação à implantação das normas. Isso abre lacunas para a existência de programas de saúde e segurança sem qualquer finalidade de prevenção e bem-estar do trabalhador.

No âmbito industrial, isso é de grande relevância para os trabalhadores, pois foi a partir desse momento que a sociedade trabalhista passou a ter sonhos, oportunidades de crescimento profissional, e o nível de acidente do trabalho e adoecimento passou a ter importância nas grandes organizações.

No Brasil, o INSS não dispõe de informações concretas e assertivas sobre o número de casos de LER/DORT, visto que todos eles caem, estatisticamente, em um grande título de acidentes de trabalho. Não há uma investigação e/ou análise de caso de todos os acidentes de trabalho, ou seja, se são acidentes mesmo ou doenças adquiridas pelo trabalho.

Em 2017, a dorsalgia (nome técnico para dor nas costas) foi à doença que mais afastou os brasileiros dos postos de trabalho. Foram 83,8 mil casos. Nos últimos dez anos, a enfermidade tem liderado a lista de doenças mais frequentes entre os auxílios-doença concedidos pelo INSS.

Atualmente, há várias legislações voltadas para a saúde e a segurança do trabalhador e as mais relevantes serão vistas neste estudo.

Para a Organização Internacional do Trabalho (2019), os prejuízos ligados às indenizações, aos dias de trabalho perdidos, às interrupções da produção, à formação e à reconversão, bem como os prejuízos ligados às despesas de saúde representam cerca de 3,94% do PIB mundial.

A OIT descreve as convenções sobre a importância do cuidado com o trabalhador.

- a) **Convenção (Nº 102) sobre cuidados médicos da OIT:** Cuidados preventivos, cuidados de medicina geral, incluindo visitas em domicílio, cuidados de medicina de especialidade, fornecimento dos produtos farmacêuticos essenciais mediante receita, cuidados para antes, durante e depois do parto prestados por um médico ou por uma parteira diplomada e hospitalização, se necessária.
- b) **Convenção (Nº 130) sobre cuidados médicos da OIT:** As mesmas prestações que a Convenção nº 102, englobando ainda tratamentos dentários e reabilitação médica.

### **3.3 Legislação brasileira**

- a) MTE: lá, encontra-se tudo sobre as leis, normas, diretrizes, convenções, tudo relacionado ao trabalho. O *site* é [www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br) ou [www.trabalho.gov.br](http://www.trabalho.gov.br). Pode-se acessar com qualquer um dos dois.
- b) Ministério da Saúde: este *site* é do Governo Federal e apresenta informações sobre a saúde no Brasil [www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br).
- c) CLT: deve-se acessar o *site* da Presidência da República – Casa Civil: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br).

- a) NRs: atualmente, tem-se um total de 38 normas que podem ser consultadas pelo *site* [www.enit.trabalho.gov.br](http://www.enit.trabalho.gov.br). Lá, encontra-se o *link* para todas as NRs. As normas não têm um *site* exclusivo só para elas.
- b) Escola Nacional da Inspeção do Trabalho (ENIT): neste *site*, há muitos assuntos sobre trabalho: [www.enit.trabalho.gov.br](http://www.enit.trabalho.gov.br). Ele também traz dados de saúde em geral.
- c) Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): consegue-se acessar pelo *site* [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br). Nele, há documentos e estudos científicos na área de Ergonomia e Gestão em Saúde e Segurança. A ABNT é o Foro Nacional de Normatização por reconhecimento da sociedade brasileira. Foi fundada em 28 de setembro de 1940. É uma entidade privada e sem fins lucrativos com a responsabilidade de elaborar Normas Brasileiras (ABNT NBR).
- d) Fundacentro: outro *site* que se deve consultar sempre que se precisa de orientação sobre a Legislação Brasileira com relação à Saúde e Segurança. *Site*: [www.fundacentro.gov.br](http://www.fundacentro.gov.br).
- e) Normas Brasil: *site* de informações sobre as normas e legislação brasileira (municipal, estadual e federal): [www.normasbrasil.com.br](http://www.normasbrasil.com.br).

### 3.3.1 Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)

A CLT faz referência sobre o limite máximo que um trabalhador pode manusear no artigo 198, da seção XIV, da prevenção da fadiga, no capítulo V – Da Segurança e da Medicina do Trabalho: “É de 60 kg (sessenta quilogramas) o peso máximo que um empregador pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e a mulher”. Esse Decreto de Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, foi aprovado, pela primeira vez, pelo presidente da República, Sr. Getúlio Dornelles Vargas. Em 22 de dezembro de 1977, houve uma reformulação das Leis Trabalhistas (Lei nº 6.514) sobre o capítulo Da Segurança e da Medicina do Trabalho, porém, no artigo 198, sobre o limite de peso máximo que o trabalhador pode manusear, não houve qualquer alteração, ou seja, a legislação descrita há 77 anos ainda se encontra em vigor. Existe também uma disposição geral (parágrafo único) a respeito do manuseio de carga com relação ao uso de equipamentos, que diz: “Não está compreendida na proibição deste artigo a remoção de material feita por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou quaisquer outros aparelhos mecânicos, podendo o Ministério do Trabalho, em tais casos, fixar limites diversos, que evitem sejam exigidos do empregado serviços superiores às suas forças”. A Legislação Brasileira, no manuseio de carga, foi analisada e

aplicada aos trabalhadores do sexo masculino, pois, no caso de mulheres e menores de idade, existem outras especificações.

### 3.3.2 NR 5 – CIPA: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), como o próprio nome diz, é uma comissão que tem como objetivo a prevenção de acidentes e prevenção de doenças relacionados e/ou decorrentes do trabalho. Ela é composta por funcionários da empresa, que são eleitos por intermédio de votação direta, mas há também trabalhadores que são indicados pela própria empresa sem necessidade de votação. A quantidade de pessoas dessa comissão é igual para os grupos.

A CIPA é composta por representantes do empregador e dos empregados e tem como missão a preservação da saúde e da integridade física dos colaboradores e de todos aqueles que integram a instituição. O objetivo principal dessa comissão é o de observar e reportar condições de risco nos ambientes de trabalho e solicitar medidas para reduzir, até eliminar, os riscos existentes e/ou neutralizar os mesmos. Além disso, discutir sobre os acidentes ocorridos (causas e consequências). O resultado dessa discussão deve ser encaminhando ao setor de Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT). Nestes termos, a CIPA atua diretamente na vigilância das aplicações da Ergonomia na Empresa, verificando se o planejamento do Programa de Ergonomia está sendo adequadamente conduzido para a prevenção e o acompanhamento dos casos de LER/DORT e devidamente aplicado aos colaboradores.

A Ergonomia aplicada ao ambiente de trabalho promove, aos colaboradores, conforto e métodos de prevenção a acidentes e a patologias relacionadas ao trabalho, as chamadas doenças ocupacionais. De acordo com o conceito dessa área, doenças ocupacionais são aquelas que expõem o trabalhador a riscos ergonômicos, ambientais, bem como de acidentes, que, dependendo da atividade exercida pelo colaborador, podem afetar diretamente sua qualidade de vida, seu bem-estar e sua saúde.

### 3.3.3 NR 7 – PCMSO: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

Essa norma tem como objetivo a promoção e prevenção da saúde dos seus trabalhadores. Ela considera as questões sobre o indivíduo e a coletividade de trabalhadores, privilegiando o instrumento clínico-epidemiológico na abordagem da relação entre a saúde e o trabalho. O caráter da norma visa à prevenção, ao rastreamento e ao diagnóstico precoce dos agravos relacionados à saúde do trabalhador, além de constatar a existência de doenças profissionais.

O programa exige a obrigatoriedade dos seguintes exames médicos: Admissional, periódico, retorno ao trabalho, mudança de função e demissional.

A importância dos exames dá-se pelas doenças ocupacionais, que são fenômeno recente no mundo do trabalho. Sabe-se que todo trabalho apresenta um risco, de maior ou menor grau, e esse programa vem justamente para intervir nos surgimentos dessas patologias, com atenção aos três níveis de intervenção, que são: Intervenção Primária, Secundária e Terciária.

Os LER/DORT, atualmente, já são conhecidos como doenças do trabalho, e o exame realizado nesse programa vem buscar, de forma precoce, o aparecimento ou agravamento dessas condições. Os exames realizados são utilizados como base de intervenção em vários aspectos, como: Aspectos Ergonômicos e Risco de Acidentes. Nesse sentido, o PCMSO não deverá incluir somente a avaliação individual (clínica), mas sim uma abordagem coletiva (epidemiológica) dessas avaliações.

Esse programa é de extrema importância para a saúde e a segurança dos trabalhadores em geral. Ele descreve, por meio dos exames clínicos, as entradas e saídas dos trabalhadores da empresa e a evolução ao longo dos anos.

#### 3.3.4 NR 9 – PPRA: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

O PPRA é um programa de higiene ocupacional cujo objetivo é a proteção da saúde e a integridade física dos trabalhadores. Ele também visa à proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. Essa norma, em especial, interage com outra norma muito importante para a saúde dos trabalhadores, que é a NR7 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), de modo a promover uma interação sinérgica. Pode-se dizer que a NR7 é o cuidado com o indivíduo (trabalhador) e a NR9 é o cuidado com a coletividade (trabalhadores). O ponto central da norma é o meio ambiente de trabalho. Nesse sentido, os riscos devem ser identificados, analisados e controlados por meio da implantação de medidas de controle.

Os riscos ambientais previstos pela norma são: agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde dos trabalhadores.

A NR9 também fala dos Riscos Ergonômicos e de Acidentes, todavia, essa categoria de risco não consta na norma como obrigatória, mas é claro que as empresas, em geral, já entendem a necessidade de verificação desses riscos. Na prática, esses agentes de riscos acarretam prejuízo à saúde e à integridade física do empregado.

Como há uma norma voltada exclusivamente para esse risco, fica a critério da empresa colocar ou não, no PPRA, essa avaliação, pois a NR 17 – Ergonomia - já contempla essa avaliação.

O PPRA descreve os seguintes agentes para a avaliação na indústria:

- a) **Agentes físicos:** são ruídos, vibrações, pressão anormal, temperaturas extremas (como frio ou calor), radiações ionizantes e não ionizantes infrassom ou ultrassom;
- b) **Agentes químicos:** são poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases e vapores;
- c) **Agentes biológicos:** são bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários e vírus;
- d) **Agentes ergonômicos:** são físicos, cognitivos e organizacionais;
- e) **Agentes de acidentes:** são arranjo físico, máquinas, equipamentos, ferramentas, eletricidade e armazenamento.

### 3.3.5 NR 11 – Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais

Na NR11 estabelece as condições de segurança que cada trabalhador deve ter ao manusear carga em geral. Esses cuidados são com relação à operação de elevadores, guindastes, transporte industrial de máquinas, transporte de sacas e armazenamento de materiais. Tudo requer um treinamento para a movimentação de materiais dentro e fora das empresas.

A norma cita também os diversos meios e tipos de equipamentos que se pode utilizar para manusear cargas, tais como:

- a) veículos industriais: empilhadeiras, paleteiras;
- b) equipamentos de elevação e movimentação: guindastes, elevadores, ponte volante;
- c) transportadores contínuos: esteiras rolantes de correias, esteiras de roletes.

Essa norma fala sobre a movimentação e o armazenamento de cargas pesadas, os quais um só trabalhador, de forma manual, não consegue manusear os objetos, tanto que a norma explica como manusear chapas de mármore, granito e rochas. Ela também fala sobre edificações já construídas.

A norma também explana sobre o transporte manual de sacas, determinando o limite de distância a ser percorrida, a forma de empilhamento, o tipo de piso e a forma correta de armazenamento.

Esse é uma norma que os profissionais que trabalham com saúde e segurança devem conhecer para ajudar a orientar os trabalhadores sobre o manuseio de carga de forma manual.

### 3.3.6 NR 15 – Atividades e operações insalubres

A palavra insalubre tem origem no latim e significa “o que faz mal à saúde”. Com base nisso, essa norma expõe quais são os agentes que podem causar danos à saúde do trabalhador.

A NR15 tem como objetivo determinar quais atividades deverão ser consideradas insalubres e indicar como essa caracterização deve ser feita. É importante também destacar que essa norma está intimamente ligada à NR9 – PPRA.

A insalubridade gera um pagamento extra nos salários dos funcionários que estão expostos aos riscos à sua saúde. Esse valor pode ser de 10%, 20% ou até 40% de acréscimo salarial.

Autores recentes, que estudam as leis e NRs, falaram que a NR15 se encontra desatualizada, visto que os valores utilizados hoje em dia prejudicam os trabalhadores, pois a maioria deles está trabalhando exposta a condições insalubres aceitas pela Norma Brasileira (NBR), porém, inaceitáveis pela comunidade internacional. A NR15 aborda 12 agentes de devem ser relatados por serem prejudiciais aos trabalhadores (Tabela 3):

<b>NR 15</b>	<b>Agente/Condição Insalubre</b>	<b>Porcentagem adicionada</b>
1	Ruído contínuo ou intermitente	20%
2	Ruído de impacto	20%
3	Calor	20%
5	Radiações ionizantes	40%
6	Pressão superior à atmosférica	40%
7	Radiações não ionizantes	20%
8	Vibrações	20%
9	Frio	20%
10	Umidade	20%
11	Poeira e minerais	40%
12	Agentes químicos	10%, 20% e 40%
13	Agentes biológicos	20% e 40%

**Tabela 3** - Agentes de condução insalubre da NR15

Fonte: Camisassa (2015).

Quando se realiza uma avaliação de um posto de trabalho de um colaborador, verifica-se se essa atividade realizada apresenta insalubridade ou não, pois o nível de ruído, calor, vibração, frio, poeira e umidade são fatores de avaliação na NR 17 - Condições Ambientais. Por isso, a importância de conhecer e saber manusear outras normas relacionadas à saúde e bem-estar do trabalhador.

<b>Regime de Trabalho Intermitente com Descanso no Próprio Local de Trabalho (por hora)</b>	<b>Tipo de Atividade</b>		
	<b>Leve</b>	<b>Moderada</b>	<b>Pesada</b>
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0
45 minutos de trabalho 15 minutos de descanso	30,1 a 30,6	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos de trabalho 30 minutos de descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos de trabalho 45 minutos de descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho sem a adoção de medidas adequadas de controle	acima de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

**Tabela 4** - Regime de trabalho com relação ao tipo de atividade.

Esses dois quadros da NR15 são muito utilizados na NR 17 – Ergonomia para ajudar nas AETs. A tabela 4 ajuda a definir o tipo de atividade e classificar o tipo de trabalho (leve, moderado, pesado) de acordo com a biomecânica encontrada. Assim, tem-se um valor de referência com relação à taxa metabólica. A tabela 5 de regime de trabalho também é outro referencial para NR 17 – Ergonomia. Utiliza-se esse quadro quando há a necessidade de implantar descanso e/ou pausa das atividades avaliadas. De forma geral, quando se fala de saúde e segurança do trabalhador, tem-se a obrigatoriedade de analisar essa Legislação – NR15 Atividade e Operações Insalubres; ela é de extrema importância para se ter um ambiente ergonomicamente saudável.

<b>TIPO DE ATIVIDADE</b>	<b>Kcal/h</b>
<b>SENTADO EM REPOUSO</b>	100
<b>TRABALHO LEVE</b>	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia). Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir). Em pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente, com os braços.	125 150 150
<b>TRABALHO MODERADO</b>	180
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas. Em pé, trabalho leve em máquina ou bancada com alguma movimentação. Em pé, trabalho moderado em máquina ou bancada com alguma movimentação. Em movimento, trabalho moderado de levantar-se ou empurrar.	175 220 300
<b>TRABALHO PESADO</b>	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá). Trabalho fatigante	440 550

**Tabela 5** - Taxa de metabolismo por tipo de atividade  
Fonte: Szabó (2011, p. 234).

### 3.3.7 NR 17 – Ergonomia

Quando se fala em manuseio de carga, existe também uma Legislação Brasileira, que é a NR 17 de Ergonomia do Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS), que dispõe de várias exigências sobre o Levantamento, Transporte e Descarga Individual de Materiais. Esta norma foi aprovada pela Portaria nº 3.751, de 23 de novembro de 1990. O objetivo dessa norma trata da adequação dos ambientes de trabalho ao ser humano, visando a eliminar ou a minimizar os riscos de acidentes e doenças ocupacionais. Um local de trabalho ergonomicamente incorreto pode causar limitações mentais, físicas e psicológicas.

A NR 17 – Ergonomia, publicada por meio da Portaria nº 3.751, de 23 de novembro de 1990, estabelece os requisitos mínimos que devem ser abordados nas Análises Ergonômicas dos postos de trabalho (AET), tais como: levantamento, transporte e descarga de materiais, mobiliários, equipamentos, condições ambientais e organização do trabalho Ferreira e Monteiro Neto (2013).

Dessa forma, a NR 17 traz as diretrizes básicas para o conforto, a segurança e a saúde do trabalhador com o máximo de conforto e eficiência. Essa norma tem força de lei e, caso a empresa deixe de cumprir o que é citado na legislação, ela estará sujeita à fiscalização, penalidades e multas. As empresas são responsáveis por proporcionar ambientes com condições de segurança e saúde para seus funcionários. Essa responsabilidade é prevista na Lei – NR 17, e as empresas que não atenderem aos critérios mínimos da norma com relação à preservação da saúde e segurança podem sofrer multas e processos legais, além, é claro, de ter possíveis afastamentos, diminuição de desempenho e rotatividade dos funcionários. Outro fator importante é que as empresas não seguem à risca as NRs (atualmente, 38 normas) e esquecem que a falta de cumprimento da legislação ou o surgimento das normas deu-se a partir de fatores que contribuíram para o aparecimento da doença ocupacional.

A elaboração NR 17 – Ergonomia é inicialmente um documento de quatro páginas, porém, o Manual de Aplicação da NR 17 (Brasil, 2002) possui 101 páginas para interpretação, mostrando a complexidade do documento para a realização correta e adequada de uma AET.

No Manual de Aplicação da NR 17 (Brasil, 2002), no item do Levantamento, transporte e descarga individual de materiais, há a citação da proposta encaminhada à SST, em 1990; incluía um quadro estabelecendo a carga máxima para levantamento, levando-se em conta a idade (trabalhador adulto jovem e adolescente aprendiz), o sexo e a frequência do trabalho (raramente ou frequentemente). Como os valores desse quadro contrariavam o disposto no Capítulo V da CLT, este foi eliminado. Lembra-se que uma NR não pode contrariar a lei maior, que é a CLT. Toda proposta de melhoria no que se refere a esse subitem deve passar pela mudança da CLT mediante a aprovação no Congresso Nacional.

Na busca da excelência em reduzir afastamentos e problemas de saúde dos colaboradores, a ergonomia vem se desenvolvendo e melhorando por meio da NR 17. No ambiente fabril, as adaptações e mudanças geram resultados benéficos, contudo, ainda há resistência devido à busca de lucros ser maior que a preocupação humana (Silva, 2017).

A busca por melhorias laborais nos setores das fábricas encontra-se em auxílio normativo pela NR 17, que tende a mostrar parâmetros buscadores de adaptações em condições de trabalho quanto à movimentação de cargas e descargas, ansiando a eficiência, segurança e o conforto. Assim, as atividades psicofisiológicas dos trabalhadores compete aos empregadores; cada empresa tenta minimizar os impactos dos trabalhadores (Ferreira *et al.*, 2017).

Na prática, há uma contradição desse item, pois, com uma carga de 60 kg, encontram-se quadros de lombalgias nos trabalhadores, comprometendo a saúde e a segurança dos deles.

Como este estudo visa ao manuseio e à movimentação de carga, serão citadas as partes da norma que correspondem, especificamente, a esses itens a seguir.

### **17.1 NR 17 – Ergonomia**

17.1.2. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

### **17.2. Levantamento, transporte e descarga individual de materiais.**

17.2.1. Para efeito desta Norma Regulamentadora:

17.2.1.1. Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga;

17.2.1.2. Transporte manual regular de cargas designa toda atividade realizada de maneira contínua ou que inclua, mesmo de forma descontínua, o transporte manual de cargas;

17.2.1.3. Trabalhador jovem designa todo trabalhador com idade inferior a dezoito anos e maior de quatorze anos;

17.2.2. Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança;

17.2.3. Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não os leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes;

17.2.4. Com vistas a limitar ou facilitar o transporte manual de cargas, deverão ser usados meios técnicos apropriados;

17.2.5. Quando mulheres e trabalhadores jovens forem designados para o transporte manual de cargas, o peso máximo destas cargas deverá ser nitidamente inferior àquele admitido para os homens, para não comprometer a sua saúde ou a sua segurança;

17.2.6. O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança;

17.2.7. O trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança.

### **17.4 Equipamentos dos postos de trabalho**

17.4.1 Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

### **17.6. Organização do trabalho**

17.6.3. Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

- a) todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores;
- b) devem ser incluídas pausas para descanso.

#### 3.3.8 NBR ISO 11228-3 - Ergonomia: Movimentação Manual

Esta norma fornece recomendações ergonômicas para tarefas de trabalho repetitivo que envolvam a movimentação manual de cargas leves em alta frequência. Ela fornece orientações sobre a identificação e a avaliação de fatores de risco comumente associados à movimentação de cargas leves em alta frequência, permitindo, assim, a avaliação dos riscos de saúde relacionados à população trabalhadora. As recomendações aplicam-se à população trabalhadora adulta e têm a intenção de dar uma proteção razoável para quase todos os adultos saudáveis. Essas recomendações relacionadas a riscos de saúde e medidas de controle são baseadas, principalmente, em estudos experimentais sobre carga musculoesquelética, desconforto/dor e resistência/fadiga relacionados a métodos de trabalho.

Essa norma tem como base metodológica o Método OCRA - que atualmente é Norma ISO Internacional (ISO 11228-3) e Norma Europeia (EN 1005) obrigatória.

#### 3.3.9 Nota Técnica do M.T.E

Nota Técnica do M.T.E - Peso do Saco de Cimento de 50Kg.

O MTE, por meio da Nota Técnica nº 05/2012/DSST/SIT, ratifica que o manuseio de sacos de cimento de 50 quilos é passível de autuação (Brasil, 2012b).

Ementa da Nota Técnica: o ordenamento jurídico brasileiro determina que o empregador não possa exigir que o trabalhador realize transporte manual de cargas cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde e segurança. Quando o auditor-fiscal do trabalho conclui que há existência de violação de preceito legal, deve lavrar o auto de infração, na forma e conteúdos prescritos, de modo a não cercear o direito de defesa do empregador.

O Coordenador do Comitê Permanente sobre Condições e Meio Ambiente do Trabalho no Estado do Rio Grande do Sul (CPR) apresentou consulta técnica sobre a orientação da Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT) em relação ao posicionamento que Auditores Fiscais do Trabalho (AFT) lotados no Estado do Rio Grande do Sul estariam tendo em relação à indústria da Construção Civil, autuando empregadores "sob fundamento de que os trabalhadores não podem se sujeitar a movimentarem nos canteiros de obra sacos de cimento com massa equivalente a 50 kg".

Argumenta o interessado que é do conhecimento público que o cimento é comercializado em embalagens de 50 kg e refere-se à consulta que fizera à Associação Brasileira de Cimento Portland, a qual teria se manifestado pela opção, em respeito ao peso máximo, de 60 kg, previsto no artigo 198 da CLT.

É verdade que o art. 198 da CLT diz que "é de 60 (sessenta) quilogramas o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e da mulher". Contudo, é verdade também que a Constituição Federal trata, no seu Art. 7º, XXII, como direito dos trabalhadores, a "redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança".

Nesse sentido, a NR nº 17, item 17.2.2, fixa que "não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas por um trabalhador, cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde e segurança", ou seja, 60 kg é apenas o limite máximo estabelecido pela CLT, mas pode ser, muitas vezes, diminuído em razão da circunstância ergonômica objetiva. Sabe-se que órgãos de segurança e saúde dos Estados Unidos da América (EUA) e da União Europeia fixam tais limites, respectivamente, em 23 kg e 25 kg.

A empresa que expõe trabalhadores ao manuseio de cargas deve adotar medidas no sentido de proteger a sua saúde e segurança. Para tanto, deve realizar uma avaliação ergonômica do posto de trabalho (item 17.1.2, da NR -17) e considerar as condições psicofisiológicas dos trabalhadores.

### **3.4 Legislação mundial**

Define que a ergonomia busca aprimorar práticas à saúde do trabalhador, sua segurança e eficiência por meio de NRs como a 17 e a ISO 6385. Sua metodologia consiste na IEA, embasando sua aplicação e legislação na busca por soluções nos conflitos entre a produtividade e a saúde humana (Rosa & Quirino, 2017).

Para Merino (1996), até hoje, não existe uma norma mundial que regulamente o transporte e o manuseio de cargas. Existem convênios que fixam os pesos-limite (variando de 20 até 100 kg ou mais).

Os centros de estudos de ergonomia pelo mundo especificam o limite máximo de carga que um trabalhador pode manusear de forma manual, porém, não se tem uma legislação mundial com um valor único sobre essa situação. Cada país estipula o valor que é conveniente de acordo com o seu modelo de comércio e produto (Tabela 6).

<b>Centros de Estudos de Ergonomia</b>	<b>Limite máximo</b>
NIOSH – <i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>	23 kg
Comunidade Europeia	25 kg
ACGIH – <i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>	32 kg
OIT – Organização Internacional do Trabalho	55 kg
OMS – Organização Mundial de Saúde	Não definido
IEA – <i>International Ergonomics Association</i>	Não definido
NR – Norma Regulamentadora n° 17 - Ergonomia	Não definido

**Tabela 6** - Limite peso de estudos ergonômicos

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

#### 3.4.1 Organização Internacional do Trabalho (OIT)

A OIT foi criada em 1919, tornando-se uma instituição especializada da Organização das Nações Unidas em 1946. Encontra-se, atualmente, com 187 Estados-membros. Dotada de uma estrutura “tripartida” única, reúne, em pé de igualdade, representantes dos governos, dos empregadores e dos trabalhadores para debater questões relativas ao trabalho e à política social.

A Conferência Internacional do Trabalho, que reúne, uma vez por ano, os constituintes da OIT, orienta os trabalhos da organização, aprovando, igualmente, novas normas internacionais do trabalho, bem como o programa e o orçamento da organização.

As normas internacionais do trabalho são instrumentos jurídicos elaborados pelos constituintes da OIT (governos, empregadores e trabalhadores), que definem os princípios e os direitos mínimos no trabalho. O primeiro são tratados internacionais juridicamente vinculativos, que podem ser ratificados pelos Estados-membros; já o segundo são princípios orientadores, de caráter não vinculativo. Frequentemente, uma convenção enuncia os princípios fundamentais que devem ser aplicados pelos Estados, os quais as ratificam enquanto recomendação correspondente completa à convenção, propondo princípios orientadores mais precisos acerca da forma como a referida convenção pode ser

aplicada. Existem ainda recomendações autônomas, isto é, que não estão associadas a nenhuma convenção.

O Conselho de Administração da OIT qualificou como «fundamentais» oito convenções, que tratam questões consideradas como princípios e direitos fundamentais no trabalho: liberdade sindical e reconhecimento efetivo do direito de negociação coletiva; eliminação de toda e qualquer forma de trabalho forçado ou obrigatório; abolição efetiva do trabalho infantil e eliminação da discriminação em matéria de emprego e de profissão.

As normas internacionais do trabalho são ferramentas para os governos que, em colaboração com empregadores e trabalhadores, procuram elaborar e aplicar uma legislação laboral e uma política social consentâneas com as normas estabelecidas à escala internacional. As normas internacionais do trabalho funcionam, então, como objetivos para a harmonização da legislação e das práticas nacionais em uma determinada área em particular.

A convenção descreve:

- a) **Na Convenção de nº 98 sobre Direitos de Organização e Negociação Coletiva, 1949** - Nos termos desta convenção fundamental, se necessário, devem ser tomadas medidas adequadas às condições nacionais, para incentivar e promover o desenvolvimento e a utilização dos melhores procedimentos de negociação voluntária entre empregadores, ou organizações de empregadores, e organizações de trabalhadores, com vistas a regulamentar as condições de trabalho por meio de convenções coletivas.

#### 3.4.2 National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)

O Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional (NIOSH) é uma agência federal dos EUA, na cidade de Washington, que teve a sua formação em 29 dezembro de 1970 com o objetivo de realizar pesquisas para a prevenção de lesões e doenças relacionadas ao trabalho. O NIOSH faz parte do Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC, *Centers for Disease Control and Prevention*), dentro do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos (*Department of Health and Human Services*). Ele conta com diversos pesquisadores da área de segurança, saúde, engenharia, psicologia, medicina, epidemiologia, química e estatística e tem vários laboratórios de pesquisa e estudo nos EUA.

Em 1980, o NIOSH, nos Estados Unidos, desenvolveu um método para determinar a carga máxima a ser manuseada e movimentada manualmente em uma atividade de trabalho, o qual foi chamado de: NIOSH *Technical Report – Work Practices Guide for Manual Lifting* (Veronesi, 2014).

Veronesi (2014), para realizar o estudo sobre o manuseio de carga, um grupo de pesquisadores nos Estados Unidos reuniu-se para a formulação de um método consistente sobre o assunto, levantando referências bibliográficas de todo o mundo. O estudo encontrou quatro aspectos importantes e básicos para a implantação do método. São eles:

- a) **Aspecto epidemiológico:** é o estudo das doenças, sua incidência, prevalência, efeitos e os meios para sua prevenção ou tratamento, todas decorrentes das atividades de manuseio e movimentação de cargas manualmente, e as doenças analisadas foram da região lombar;
- b) **Aspecto psicológico:** consiste no comportamento humano em uma determinada situação de trabalho na qual o trabalhador é submetido a uma sobrecarga psicológica como pressão profissional para poder executar suas atividades;
- c) **Aspecto biomecânico:** estuda as estruturas e funções dos sistemas biológicos, usando conceitos, métodos e leis da mecânica. Analisou-se toda sobrecarga biomecânica que a região lombar sofreria nas diferentes formas de alavancas de força e suas repercussões patológicas;
- d) **Aspecto fisiológico:** analisa o desprendimento energético que cada atividade leva ao organismo humano e sua relação com o aparecimento da fadiga muscular e, conseqüentemente, a lesão.

Para Ferreira e Monteiro Neto (2013), a aplicação da ferramenta quantitativa de risco e a equação de levantamento NIOSH 1991, de forma indistinta, para qualquer atividade de transporte de carga, desconsideradas propositalmente ou não, mostram as limitações e situações que contraindicam sua aplicação, tais como se levantar/abaixar.

Em 1992, o método NIOSH sofreu uma revisão na qual foi proposto o Limite de Peso Recomendado (L.P.R) e o Índice de Levantamento (I.L). Essa equação foi desenvolvida com o objetivo de prevenir ou reduzir a ocorrência de dores na coluna lombar causadas pelo levantamento de cargas.

O estudo de Gonçalves (1998) descreveu a ferramenta NIOSH no seu guia prático do trabalho para o levantamento manual, indicando que os objetos sejam levantados suavemente. Estes precisam ter moderada largura e as mãos devem ser mantidas seguras no objeto a ser levantado, além de existir favoráveis condições de temperatura.

A equação estabelece um valor de referência de 23 kg, que correspondem à capacidade de levantamento no plano sagital, de uma altura de 75 cm do solo, para um deslocamento vertical de 25 cm, segurando-se a carga a 25 cm do corpo. Essa seria a carga aceitável para 99% dos homens e 75% das mulheres, sem provocar nenhum dano físico em trabalhos repetitivos. Esse valor de referência é multiplicado por seis fatores de redução (valores iguais ou inferiores a 1,0), que dependem das condições de trabalho (Iida, 2005).

### 3.4.3 ISO 45001 X OHSAS 18001

O Sistema de Gestão da Saúde Ocupacional e Segurança – OHSAS 18001 e a nova ISO 45001 têm a finalidade de avaliar seu impacto no sistema de gestão de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) atual. Essa nova *International Organization for Standardization* (ISO) 45001 veio para substituir a *Occupational Health and Safety Assessment Series* (OHSAS) 18001, mas apresentando o mesmo objetivo, que é um ambiente seguro e saudável para os trabalhadores, evitando, assim, as doenças relacionadas ao trabalho e as perdas por falta de segurança.

Nos últimos anos, as empresas estão adotando o Sistema de Gestão de Saúde Ocupacional com muito mais frequência, pois se tornou importante para as organizações que almejam realizar uma gestão eficaz e integrada aos processos de Qualidade, Meio Ambiente, Saúde e Segurança, reduzindo o número e o impacto de acidentes, incidentes, danos de imagem, reputação, entre outros, no ambiente de negócio (Rocha & Souza, 2020).

A OHSAS 18001 tem sua origem na Grã-Bretanha. É uma norma britânica para Sistema de Gestão de SSO e foi aceita por 90 mil organizações, em mais de 127 países. A OHSAS 18001 consiste na elaboração de políticas voltadas para a saúde e segurança do trabalhador; essa monitorização é realizada pela própria empresa por meio de plano de ação, indicadores, metas e auditorias. As etapas do processo incluem para o cumprimento da OHSAS 18001.

- a) **Planejamento:** identificação de perigos, avaliação dos riscos, determinação dos controles e apontamento dos requisitos legais;
- b) **Implementação e operação:** definição dos recursos, atribuições das funções, responsabilidades, prestação de contas e de autoridades, definição do quadro de competências, formação e consciencialização, comunicação (disseminação das informações), definição da participação e consulta aos membros, definição da documentação necessária para inspeções e para a execução das ações de SSO, preparação e resposta a emergências;

- c) **Verificação e controle:** monitorização e medição do desempenho, avaliação do atendimento a requisitos legais (e outros), investigação (incidentes, não conformidades, ações preventivas e corretivas), controle de registros e auditorias interna;
- d) **Análise crítica pela direção:** essa etapa final é realizada anualmente para a verificação ou não dos processos relacionados à saúde e segurança.

Após anos de discussões e muita expectativa, a norma ISO 45001:2018 - Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional foi publicada no dia 12 de março de 2018. O desenvolvimento da norma contou com a participação de 65 países membros, em comunicação com representantes de organizações-chave, tais como a OIT e outros 21 países observadores, e, dentre esses últimos, está o Brasil (Rocha & Souza, 2020).

## **4 CORONAVÍRUS / COVID-19 / PANDEMIA**

### **4.1 A pandemia no mundo**

Em dezembro de 2019, o novo Coronavírus (SARS CoV-2) foi reconhecido como agente etiológico de um grave quadro de pneumonia na cidade de Wuhan, na China. O SARS CoV-2 tem alta infectividade e provoca, nos casos graves, uma tempestade de citocinas devido a uma reação excessiva do sistema imunológico ao vírus. A síndrome respiratória aguda, denominada COVID-19, varia de casos leves (80% dos casos) a graves e cursa com evolução letal, principalmente nos pacientes idosos e com comorbidades (Brasil, 2020b).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o surto de uma nova doença provocada por um Coronavírus na província de Hubei, na China, como uma emergência de saúde pública de preocupação internacional, em janeiro de 2020. Dois meses depois, no dia 11 de março de 2020, a OMS declarou o surto de Coronavírus COVID-19 como uma pandemia.

### **4.2 O que é um Coronavírus?**

Os Coronavírus são uma grande família de vírus que são comuns em animais e podem causar doenças em humanos. Ocasionalmente, as pessoas podem ser infetadas com estes vírus e podem contagiar outras. Vários Coronavírus são conhecidos por causar infecções respiratórias nos seres humanos, que vão da constipação comum a doenças mais graves, como a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS) e a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS). O Coronavírus mais recentemente descoberto causa a doença denominada de COVID-19 (Brasil, 2020b).

### **4.3 O que é a COVID-19?**

A Doença do Coronavírus (COVID-19) é uma doença infecciosa causada por um Coronavírus recém-descoberto, conhecido como Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-CoV-2). Os primeiros casos humanos de COVID-19 foram identificados na cidade de *Wuhan*, capital da província de Hubei, na China, em dezembro de 2019 (Brasil, 2020b).

#### 4.4 Sinais e sintomas da COVID-19

Os sinais e sintomas da COVID-19 são descritos como uma síndrome gripal que, porém, vai apresentando piora dos sintomas quando é realmente provocada pelo vírus (SARS CoV-2), comprometendo outros sistemas do corpo humano, como os sistemas cardiovascular e respiratório (Figura 15).

Adultos
Déficit no sistema respiratório: <ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de ar ou dificuldade para respirar; ou</li><li>• Ronco, retração sub/intercostal severa; ou</li><li>• Cianose central; ou</li><li>• Saturação de oximetria de pulso &lt;95% em ar ambiente; ou</li><li>• Taquipneia (&gt;30 mpm);</li></ul>
Déficit no sistema cardiovascular: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sinais e sintomas de hipotensão (hipotensão arterial com sistólica abaixo de 90mmHg e/ou diastólica abaixo de 60mmHg); ou</li><li>• Diminuição do pulso periférico.</li></ul>
Sinais e sintomas de alerta adicionais: <ul style="list-style-type: none"><li>• Piora nas condições clínicas de doenças de base;</li><li>• Alteração do estado mental, como confusão e letargia;</li><li>• Persistência ou aumento da febre por mais de 3 dias ou retorno após 48h de período afebril</li></ul>

**Figura 15** - Sinais e sintomas em adultos com COVID-19.  
Fonte: Brasil (2020b).

#### 4.5 Como o mundo do trabalho reagiu na pandemia

A OIT disponibilizou informativos de caráter operacional entre os quais está uma lista de verificação de ações de melhorias sobre Prevenção e Mitigação da COVID-19 no Trabalho com a finalidade de apoiar a avaliação e a gestão dos riscos da exposição ao novo Coronavírus, além da tomada de medidas de proteção adequadas nos locais de trabalho, auxiliando as empresas na preparação a um retorno seguro aos locais de trabalho.

Lista de Verificação das Ações de Melhoria: esta lista de verificação é uma ferramenta de gestão para implementar ações práticas com vistas a mitigar a propagação da pandemia COVID-19 no local de trabalho. A aplicação bem-sucedida do instrumento está dependente da cooperação entre entidades empregadoras, supervisores/as e trabalhadores/as para realizar mudanças positivas nos locais de trabalho e melhorar o planejamento e a resposta à COVID-19. As entidades empregadoras devem envolver-se no processo às comissões de segurança e saúde no local de trabalho (Figura 16).



**Figura 16** - Documento da OIT sobre a COVID-19.  
Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2020b).

A equipe não deve hesitar em pedir esclarecimentos às autoridades de segurança e saúde no trabalho e inspeção do trabalho a organizações nacionais de segurança, associações profissionais nacionais de SST e organizações de empregadores e trabalhadores.

De acordo com as Diretrizes da OIT (Organização Internacional do Trabalho, 2020b), sobre sistemas de segurança e saúde no trabalho, as medidas de prevenção, preparação e resposta de emergência devem ser tomadas de acordo com a dimensão e a natureza da atividade da organização. Devem ser estabelecidas em cooperação com os serviços de emergência externos e outros organismos a fim de: assegurar a informação necessária, a comunicação interna e a coordenação para proteger todas as pessoas em caso de emergência no local de trabalho; fornecer informações e comunicá-las às autoridades competentes e aos serviços envolventes e de resposta de emergência; integrar os primeiros socorros e assistência médica, o combate a incêndios e a evacuação de todas as pessoas no local de trabalho e fornecer informações pertinentes e formação a todos os elementos da organização, em todos os níveis, incluindo sobre exercícios regulares de avaliação de procedimentos de prevenção, planejamento e resposta de emergência.

Ao longo das últimas duas décadas, o mundo tem assistido a uma série de surtos de doenças infecciosas, que demonstram uma elevada velocidade de transmissão. Atualmente, a preocupação é crescente com o aumento contínuo das infecções pela COVID-19 em algumas partes do mundo e a capacidade de sustentar os seus níveis de declínio em outras partes. Governos, empregadores, trabalhadores e suas organizações enfrentam desafios no combate à pandemia de COVID-19 e para proteger a segurança e a saúde no trabalho. Para além da crise, existem também preocupações em retomar a atividade de uma forma que se mantenham os progressos realizados na supressão da transmissão (Organização Internacional do Trabalho, 2020<sup>a</sup>; Figura 17).



**Figura 17** - Capa do livro da Campanha OIT 2020.  
Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2020a).

Uma crise como a pandemia da COVID-19 não só origina situações de emergência de saúde, mas também choques econômicos com impacto direto nos mercados, na oferta (produção de bens e serviços), na procura (consumo e investimento) e no mundo do trabalho (Organização Internacional do Trabalho, 2020a).

Uma das missões mais difíceis desse momento é: como garantir a segurança e a saúde no trabalho durante esse período de pandemia? Essa pergunta é um desafio diário para as indústrias em geral, pois todos sabem que, nas empresas, a aglomeração nos setores é uma situação absolutamente normal.

#### **4.6 Como gerir riscos ergonômicos, físicos, ambientais e químicos na pandemia**

Os problemas ergonômicos resultantes do manuseamento, da elevação de cargas e de pessoas podem aumentar entre o pessoal, os cuidados de saúde e de resposta de emergência durante a pandemia. O manuseamento incorreto de cargas pode causar lesões musculoesqueléticas agudas, diminuição da capacidade de trabalho e de execução das tarefas rigorosas, aumentando, assim, o absenteísmo (Organização Internacional do Trabalho, 2020c; World Health Organization, 2020).

Os profissionais de saúde também podem enfrentar riscos decorrentes da utilização frequente de Equipamento de Proteção Individual (EPI), com marcas físicas no rosto, estresse térmico e desidratação por utilização constante de EPI. De fato, a utilização de EPI que cobre todo o corpo (ou uma grande parte dele) pode acumular o calor e o suor, limitando o mecanismo de proteção do corpo de arrefecimento por evaporação.

O estresse térmico pode resultar em doenças profissionais e aumentar o risco de acidentes de trabalho, por exemplo, devido a tonturas (Organização Internacional do Trabalho, 2020c; World Health Organization, 2020). A fim de reduzir o risco de estresse térmico e desidratação, deve ser disponibilizada água potável e limpa. Também deve ser proporcionada formação sobre como reduzir o estresse térmico e encorajar a vigiar eventuais sintomas (Centers for Disease Control and Prevention, 2018).

O pessoal dos serviços essenciais, que já está sujeito a um trabalho fisicamente exigente, pode ver aumentado o seu horário de trabalho, com maior carga e maior pressão devido a níveis elevados de ausência de trabalhadores (Occupational Safety and Health Administration, 2020). Estes fatores podem aumentar o risco de lesões musculoesqueléticas para quem tem que assegurar carga de trabalho nas linhas operativas. Além disso, o estresse e a fadiga decorrentes dessas situações podem aumentar o risco de acidentes de trabalho e de doenças profissionais (Organização Internacional do Trabalho, 2020; Figura 18).



**Figura 18** - Profissional de saúde (Nicola Sgarbi) mostra a luta contra a COVID-19.  
Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2020a).

## 5 ACIDENTES DE TRABALHO

O acidente de trabalho é citado por muitos autores como um fator humano, porém, sabe-se que nem sempre é assim. Para Ollay e Kansawa (2016), os acidentes de trabalho são fontes mais importantes de agravos à saúde. Mesmo com a modernização das instalações industriais e a melhoria nos processos de prevenção, as situações de trabalho com a presença de riscos ainda se encontram presentes.

Brasil (2006) descreveu que acidente de trabalho é o evento súbito ocorrido no exercício de atividade laboral, independentemente da situação empregatícia e previdenciária do trabalhador acidentado, e acarreta danos à saúde, potenciais ou imediatos, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, sendo causa direta ou indireta (concausa) da morte ou da perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. Inclui-se, ainda, o acidente ocorrido em qualquer situação em que o trabalhador esteja representando os interesses da empresa ou agindo em defesa de seu patrimônio.

Para Brasil (2006), os prejuízos econômicos e sociais desses acidentes, por exemplo, seus impactos na vida familiar das vítimas têm sido menos estudados, mas já estão parcialmente revelados para a sociedade. Também são pouco estudadas as sequelas crônicas e de instalação tardia de acidentes adequadamente reconhecidos como do trabalho ou aquelas que só tardiamente são identificadas como tal.

O Boletim Estatístico da Previdência Social (BEPS) (Brasil, 2021) é uma publicação mensal da Secretaria de Previdência do Ministério da Fazenda, elaborada pela Coordenação-Geral de Estatística, Demografia e Atuária de SP, que apresenta uma coletânea de dados sobre os benefícios e a arrecadação da Previdência Social, o fluxo de caixa do INSS e, ainda, informações de indicadores econômicos e dados populacionais.

Em janeiro de 2021, foram concedidos 299,4 mil benefícios, em um valor total de R\$ 434,1 milhões. Em relação ao mês anterior, a quantidade de benefícios concedidos diminuiu 6,02%, e o valor de benefícios concedidos caiu 1,89%. Consta o valor de créditos emitidos na concessão, que correspondem ao primeiro pagamento efetuado aos beneficiários, uma vez que esses benefícios ainda não foram incluídos no cadastro. Os dados de benefícios emitidos, que compreendem os créditos encaminhados à rede bancária para pagamento de benefícios de prestação continuada, estão ativos no cadastro. No mês de janeiro de 2021, foram R\$ 36,0 milhões de benefícios emitidos para pagamento no valor total de R\$ 51,3 bilhões. O indeferimento de benefícios está demonstrado por Regiões e

Unidades da Federação. Em janeiro de 2021, foram indeferidos 358,0 mil benefícios. Quanto ao fluxo de caixa do INSS, no mês de janeiro de 2021, a arrecadação líquida do INSS (que corresponde aos recebimentos próprios deduzindo-se as transferências a terceiros) foi de R\$ 54,4 bilhões. Por outro lado, a despesa com os benefícios do Regime Geral de Previdência Social foi em torno de R\$ 66,9 bilhões (Gráfico 1).



**Gráfico 1** - Total de benefícios concedidos pelo INSS 2006 a 2020.  
Fonte: Brasil (2020).

A Revista Proteção+ (Bossle, 2020) citou os casos de mortes por acidente de trabalho. De acordo com ela, o Brasil, em relação a isso, segue ocupando o terceiro lugar em números absolutos no *ranking* mundial, novamente atrás dos Estados Unidos e da China. No entanto, se for observado o número de mortes a cada 100 mil trabalhadores, a posição do Brasil fica em 42º lugar com 2,33 óbitos. Esta última informação, porém, difere do total de óbitos a cada 100 mil trabalhadores, calculados pelo Anuário Brasileiro de Proteção, com base nos números divulgados pelo AEPS 2018, que é de 4,0 trabalhadores mortos a cada 100 mil trabalhadores.

Na informação do número de trabalhadores que o Governo Brasileiro presta à OIT, estão incluídos mais do que apenas os celetistas, que representam as estatísticas nacionais, uma vez que os dados de acidentes e mortes no Brasil são apenas de trabalhadores vinculados à CLT.

O anuário manteve a informação original prestada à OIT, pois não tem como avaliar a maneira como cada país coleta e informa o número de trabalhadores. Isto pode representar uma distorção na classificação quando se avaliam os itens acidentes por 100 mil trabalhadores ou mortes por 100 mil trabalhadores, reduzindo a base de trabalhadores, o que faria o Brasil, por exemplo, ocupar posições menos favoráveis.

A OIT, no ano 2020, lançou uma Campanha para Garantir a Segurança e Saúde no Trabalho Durante a Pandemia da COVID-19 com o objetivo de alertar para a necessidade de se garantir a segurança e saúde de todos os trabalhadores e trabalhadoras durante o período de pandemia. Sob o mote “Parar a

Pandemia – Segurança e Saúde no Trabalho podem salvar vidas!”, a entidade promoveu *webinars* e debates tripartites, procurando sensibilizar os países-membros para a adoção de práticas e comportamentos seguros nos locais de trabalho, como forma de evitar a propagação da doença e proteger a saúde de todos.

Para Lida (2005), certos fatores contribuem para o acidente de trabalho. São eles: fisiológicos, como a fadiga, estão relacionados com a intensidade e duração do trabalho físico e intelectual; os fatores psicológicos como a monotonia e falta de motivação; os fatores ambientais e sociais como a iluminação, ruídos, temperaturas e o relacionamento social com a chefia e os colegas de trabalho.

Couto (2017) realizou um estudo sobre acidente do trabalho em 14 empresas. Foram analisados 983 acidentes na área de segurança. Foi incluído, nesse estudo, o acidente com lesão humana e acidentes com danos materiais. O trabalho de reanálise foi desenvolvido por 27 profissionais de Segurança e Medicina do Trabalho. Classificaram-se 16 fatores ergonômicos na origem de um acidente do trabalho (Figura 39):

- a) Ferramentas inadequadas;
- b) *Layout* inadequado;
- c) Meio inadequado de movimentação de materiais;
- d) Posição forçada do corpo;
- e) Condição inadequada do piso;
- f) Más condições de acesso a escadas e rampas;
- g) Más condições de plataformas;
- h) Esforços intensos;
- i) Sobrecarga ligada à tarefa ou atividade;
- j) Equipamento ou máquina inadequados;
- k) Visão comprometida;
- l) Falhas nos procedimentos operacionais;
- m) Situação propensa a deslize ou outra forma de erro humano;
- n) Ambiente inóspito;
- o) Sobrecarga ligada à duração da jornada;
- p) Altura excessiva ou muito baixa.

Consoante a Falzon (2018), o acidente é um evento não desejado que causa prejuízo à integridade das pessoas ou, então, acarreta danos no nível tanto dos sistemas técnicos quanto dos sistemas ecológicos.

Falzon (2018) citou, também, a lógica jurídica de indenização dos danos causados pelos acidentes de trabalho, conduzindo, com frequência, os atores da empresa a considerar o indivíduo como responsável por negligenciar a falha na vigilância.

Souza *et al.* (2005) relataram um acidente conhecido que é lembrado por sua gravidade. Ocorreu há cerca de dois anos, quando um funcionário que limpava um vitral escorregou e atravessou o mesmo, sofrendo um corte profundo no braço. Quanto à tipologia, o acidente caracterizou-se como típico (aquele que manifesta imediatamente a sua nocividade). Quanto à consequência, o acidente pode ser classificado como acidente com afastamento, com incapacidade temporária total, pois o operário permaneceu dois anos afastado de suas atividades.

### **5.1 Acidentes de trabalho no manuseio de carga**

Uma das grandes causas de acidentes de trabalho no manuseio de carga é a falta de uma legislação mais objetiva, clara, específica e adequada para essa situação. O que existe na legislação não visa a todas as variáveis, deixando às empresas decidirem qual é a melhor maneira de seus trabalhadores realizarem as suas tarefas com relação ao levantamento e descolamento de cargas em geral (Brasil, 2012a).

Segundo Silva (2017), na década de 1970, o Brasil era um dos países com maior índice de acidentes do mundo. Para criar diretrizes e obrigatoriedade para que as empresas tenham requisitos mínimos de saúde e segurança para seus trabalhadores, o MTE criou as NRs, um conjunto de procedimentos e requisitos obrigatórios a serem seguidos pelas empresas regidas pela CLT.

Já Ferreira e Monteiro Neto (2013) afirmaram que o PIM apresenta fiscalização do MTE que necessita de defesa de nexos causal junto à Previdência, nos casos de afastamentos acidentários, assim reconhecidos pelos Médicos Peritos do INSS, comprometendo, sobremaneira, o caráter de prevenção dos agravos à saúde dos trabalhadores.

Segundo o Brasil (2012a) para os segurados do Seguro de Acidente de Trabalho (SAT), além da notificação aos sistemas de informações de saúde, é necessário notificar os casos à Previdência Social. Neste caso, há consequências diretas para o paciente, pois – a partir do reconhecimento de uma doença ocupacional pela Previdência Social e da incapacidade para o trabalho – ocorre a concessão de auxílio-doença por acidente de trabalho para os trabalhadores com necessidade de afastamentos por mais de 15 dias (auxílio-doença de espécie 91 – B91). A concessão de auxílio-doença por acidente de trabalho implica a manutenção do recolhimento do fundo de garantia durante o afastamento do trabalho e a estabilidade durante um ano após o retorno ao serviço. Em relação à saúde do

trabalhador, nos dados do INSS, encontram-se os benefícios acidentários. Além disso, a dor nas costas também aparece entre as doenças que mais afastaram no ano passado.

Em 2017 e 2018, a dor na região lombar (dorsalgia) foi a segunda maior causa de afastamento do trabalho. Já em 2019, houve uma queda para a terceira maior causa de afastamento do trabalho, como mostra a tabela 7.

	Posição	CID10 - Categoria		Benefícios
<b>Região Norte - 2017</b>	01	S61	Ferimento do punho e da mão	2.140
	02	M54	Dorsalgia	1.313
	03	S62	Fratura ao nível do punho e da mão	1.273
	04	S82	Fratura da perna e tornozelo	1.060
	05	M75	Lesões do ombro	1.001
	06	S52	Fratura do antebraço	757
	07	S60	Trauma superficial do punho e da mão	692
	08	S92	Fratura do pé	661
	09	S42	Fratura do ombro e do braço	599
	10	S01	Ferimento da cabeça	552
<b>Região Norte - 2018</b>	01	S61	Ferimento do punho e da mão	2.366
	02	M54	Dorsalgia	1.447
	03	S62	Fratura ao nível do punho e da mão	1.291
	04	S82	Fratura da perna incluindo tornozelo	1.081
	05	M75	Lesões do ombro	918
	06	S60	Trauma superficial do punho e da mão	819
	07	S52	Fratura do antebraço	759
	08	S92	Fratura do pé	646
	09	S93	Luxação entorse distensão articular tornozelo e pé	642
	10	S01	Ferimento da cabeça	581
<b>Região Norte - 2019</b>	01	S61	Ferimento do punho e da mão	2.249
	02	S62	Fratura ao nível do punho e da mão	1.237
	03	M54	Dorsalgia	1.192
	04	S82	Fratura da perna incluindo tornozelo	885
	05	M75	Lesões do ombro	791
	06	S60	Trauma superficial do punho e da mão	723
	07	S52	Fratura do antebraço	654
	08	S92	Fratura do pé	628
	09	S93	Luxação entorse distensão articular tornozelo e pé	608
	10	S01	Ferimento da cabeça	565

**Tabela 7** - Classificação de afastamentos por acidente no trabalho pelo INSS.

Fonte: Brasil (2020d).

A dorsalgia na região Norte já é descrita há muito tempo nos boletins estatísticos do INSS, ficando sempre entre 1º e 5º lugar, com o maior número de afastamentos do trabalho. Porém, ao analisar as dez primeiras posições, encontram-se os seguintes dados: oito posições de afastamento do trabalho

são por algum acidente típico (fratura, ferimentos em geral e entorses); apenas a segunda das dez posições considera a doença relacionada ao trabalho, à dorsalgia e as lesões em ombro.

O acidente de trabalho ainda é o primeiro lugar com relação ao número de trabalhadores afastados do trabalho no INSS. As doenças são a segunda maior causa de afastamentos.

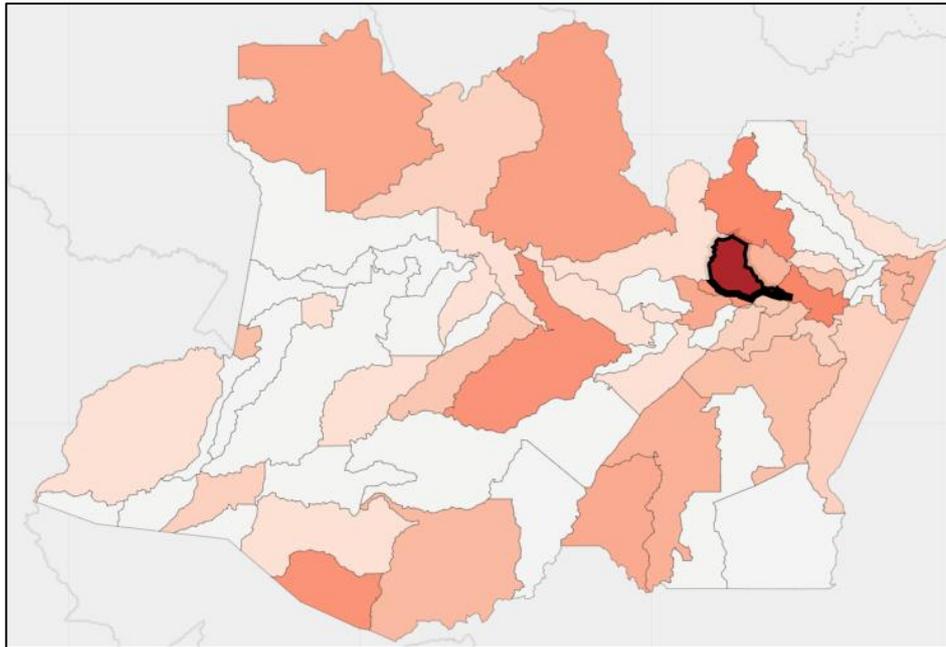
## **5.2 Acidentes do trabalho na cidade de Manaus (AM)**

Mapearam-se as Comunicações de Acidente de Trabalho (CATs) na Cidade de Manaus/AM, com dados retirados do INSS, IBGE, Anuário Estatístico da Previdência Social (AEPS) (Brasil, 2018), Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho (AEAT) (Brasil, 2017), Sistema Único de Benefício (SUB) e Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), que foram tratados e analisados pela Plataforma SmartLab.

A Plataforma SmartLab foi uma iniciativa conjunta do MPT e da OIT Brasil, a qual tem como objetivo fortalecer a cooperação com as organizações governamentais, não governamentais e internacionais que atuam na promoção, no desenvolvimento, na consulta e nas decisões para a sociedade como um todo.

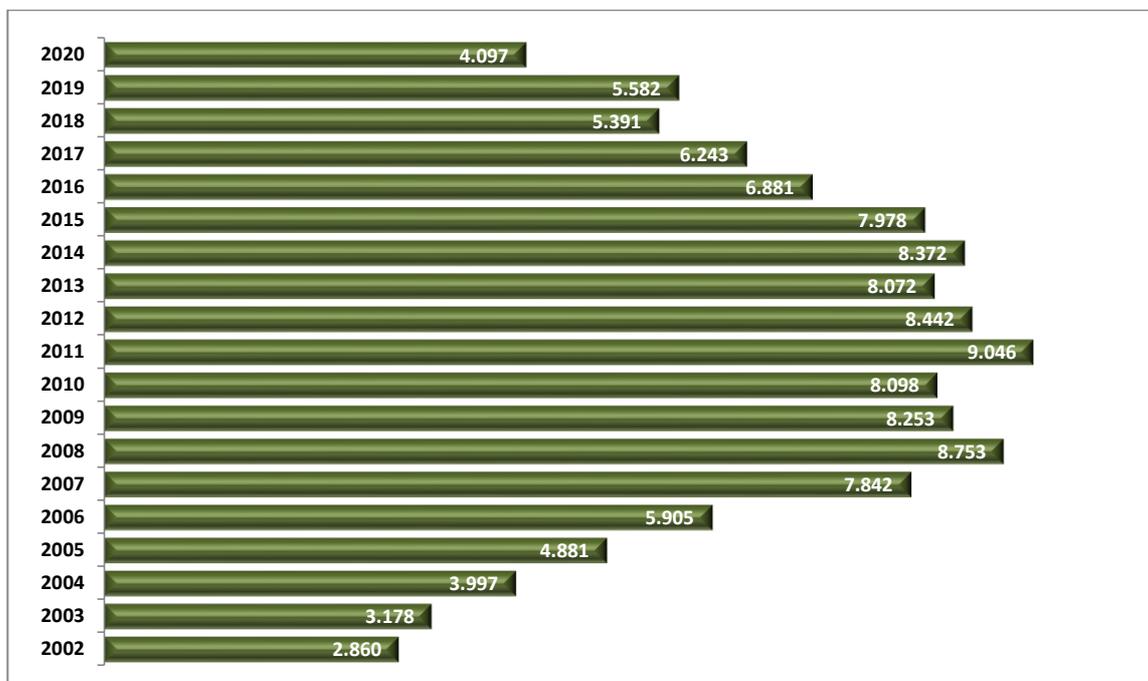
Atualmente, Manaus/AM encontra-se com 2,2 milhões de habitantes, com uma área territorial 11.401,092 Km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 158,06 hab./km<sup>2</sup> (Brasil, 2020e).

- a) **Comunicações de Acidentes de Trabalho (CATs):** foram registrados 4.097 casos de acidentes de trabalho na cidade de Manaus em 2020. No Estado do Amazonas, foram notificados 4,1 mil casos e, no país, houve 446,9 mil casos em 2020 (Figura 19). Essas notificações só correspondem à população com vínculo de emprego regular (carteira assinada).



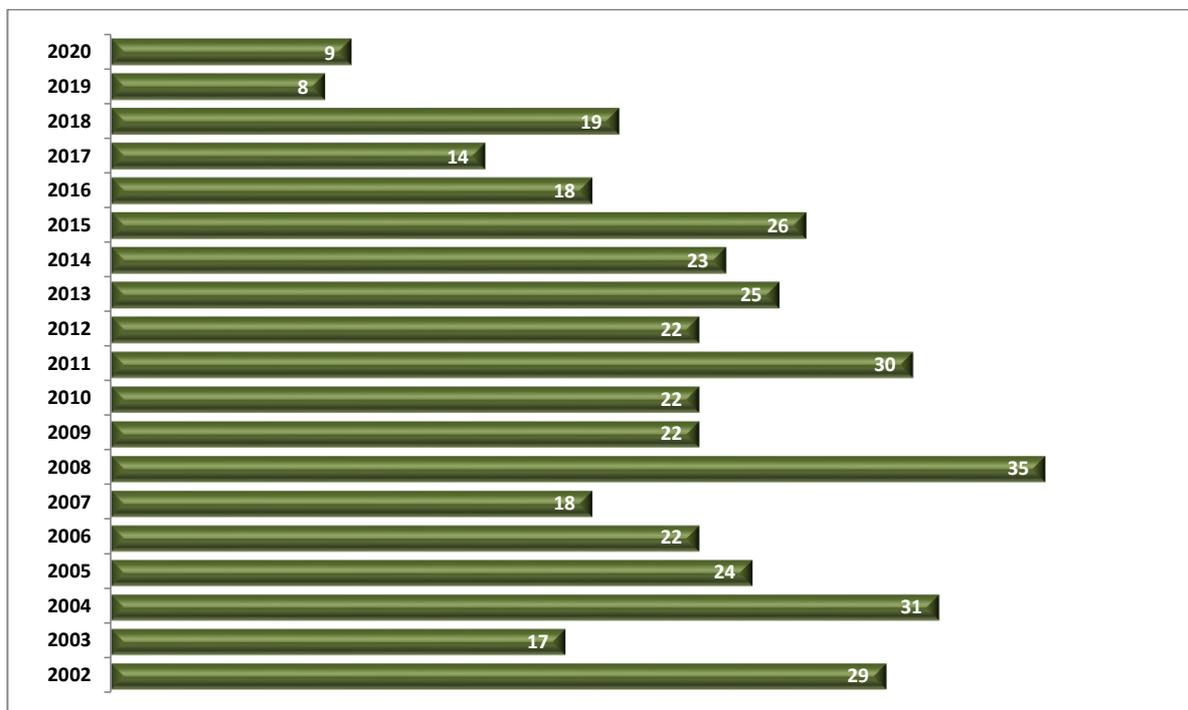
**Figura 19** - Distribuição Geográfica dos Acidentes de Trabalho (CAT) Amazonas.  
 Fonte: SmartLab (2021).

b) **Histórico dos Acidentes de Trabalho (CAT):** encontrou-se um histórico de acidentes de trabalho de 2002 a 2020 (19 anos de dados). Esses resultados mostram uma crescente, entre os anos de 2002 e 2014, de acidentes notificados. A partir de 2015, começou-se a presenciar a queda nos números de acidentes notificados. Todos esses dados são de trabalhadores com vínculo de emprego regular (carteira assinada) (Gráfico 2).



**Gráfico 2** - Histórico dos Acidentes de Trabalho (CAT) de 2002-2020, Manaus (AM).  
 Fonte: SmartLab (2021).

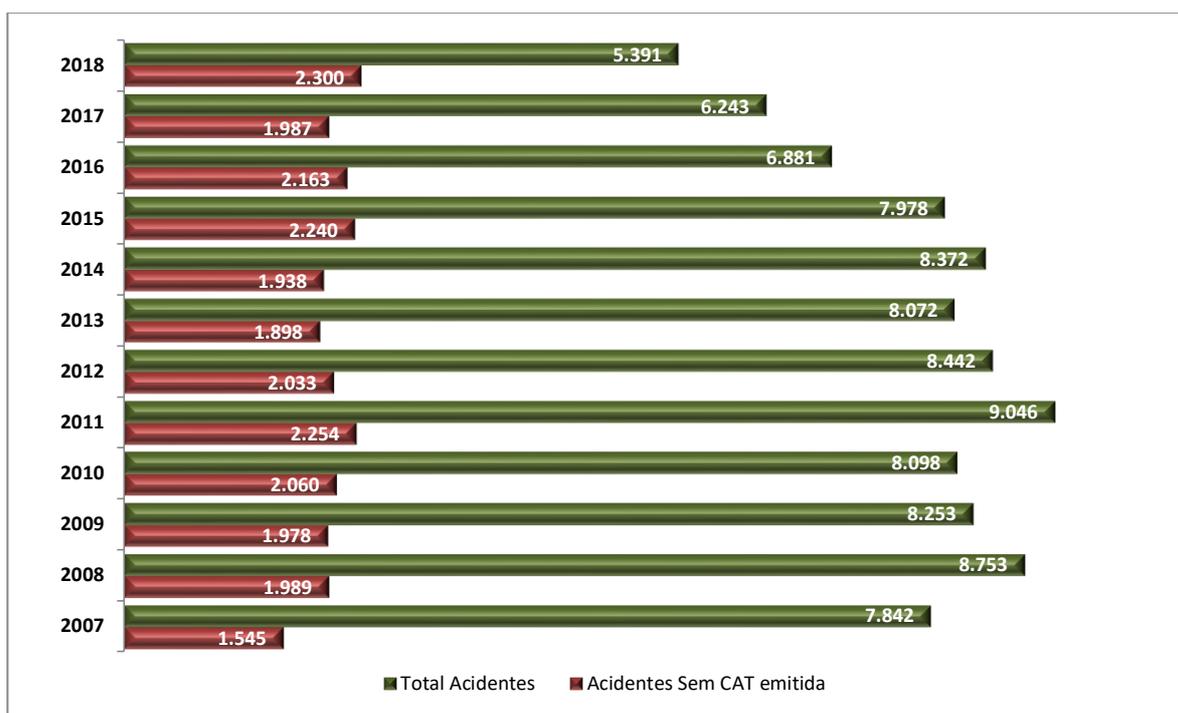
c) **Histórico dos Acidentes de Trabalho com Óbitos (CAT):** encontrou-se um histórico de acidentes de trabalho de 2002 a 2020 (19 anos de dados), com dados de trabalhadores que apresentam vínculo de emprego regular (carteira assinada), porém, esses números não são totalmente fidedignos por serem apenas notificados os trabalhadores que têm carteira assinada. Nas atividades realizadas de forma avulsa, há uma grande parcela de acidentes com óbitos sem ser notificada, todavia, deve-se reconhecer que, à medida que os anos vão se passando, existe uma queda do número de acidentes com óbitos. Isso é de grande importância para a sociedade, que luta constantemente por melhorias nas condições de trabalho em geral (Gráfico 3).



**Gráfico 3** - Histórico dos Acidentes de Trabalho com Óbito (CAT) de 2002-2020, Manaus (AM).  
Fonte: SmartLab (2021).

d) **Subnotificação de Acidente de Trabalho (CAT) ou Acidente sem CAT emitido:** encontrou-se, aqui, um histórico de 2007 a 2018 de acidentes sem emissão de CAT. No gráfico 4, fez-se um comparativo do total de acidentes e do total de acidentes sem emissão de CAT. Ele mostra que ainda há muitos acidentes que devem ser analisados com mais cuidado para a verificação se há ou não a necessidade de abertura de CAT. Em 2018, foram subnotificados 33,9% de casos sem abertura de CAT de um total de 6,8 mil para 2,3 casos sem CAT. Não foram encontrados dados de 2019 a 2020. Provavelmente, ainda estão em

processo de tabulação e análise dos casos. Os estudos mostram que muitos dos registros de acidentes são gerados no momento da concessão do benefício no INSS, sem corresponder ao que preconiza a lei. Em razão da inexistência de outra métrica para os casos em que não há afastamento do trabalho, esta é, por aproximação, a melhor forma de estimar a subnotificação nesses casos.



**Gráfico 4** - Subnotificação de Acidentes de Trabalho com e sem emissão de CAT (2007 - 2018), Manaus (AM).  
Fonte: SmartLab (2021).

### 5.3 Afastamentos do trabalho na cidade de Manaus (AM)

Foi mapeado o perfil dos casos na cidade de Manaus (Amazonas) com relação aos tipos de afastamentos previdenciários durante os anos de 2012 a 2020. Os dados foram retirados do *site* do INSS, tratados e analisados pela Plataforma SmartLab.

Todos os dados analisados e contabilizados são do universo de trabalho com vínculo de emprego. O INSS e o Estado não contabilizam os afastamentos sem vínculo de emprego.

- a) **Afastamento por agravo:** Foram encontrados afastamentos do trabalho por 2 tipos de benefício B91 (auxílio doença) e B31 (auxílio doença previdenciário). O B91 foi por doença com 59% e acidentes com 41%. Já o B31 foi doença com 77% e acidentes com 23%.

- b) **Afastamentos por causas externas:** Foram encontrados afastamentos de B91 com 59% por acidentes com fraturas diversas e 41% por acidentes diversos, como: Luxações, amputações, queimaduras, lesões, sequelas e traumatismos. Já com B31 foram encontrados 63% por acidentes com fraturas diversas e 37% por outros acidentes,
- c) **Afastamento conforme os tipos de doenças:** Foram encontrados afastamentos de B91 com 34% lesões em ombro, 19% sinovite e tenossinovite, 11% dorsalgias (que comprova o 3º lugar em tipos e motivos de afastamento do trabalho, ele aparece também como o terceiro motivo por B31).
- d) **Afastamento conforme a CID – Código:** Nesse item vamos encontrar o mesmo resultado do tipo de doença com os códigos respectivos das mesmas citadas acima.
- e) **Afastamento por atividade econômica:** Nesse item temos os tipos de fábricas ou atividade que mais realizam afastamentos dos seus trabalhadores, como: Fábrica de aparelhos de eletrônicos em 1º, transporte rodoviário coletivos em 2º, fábricas de motocicletas em 3º o segmento econômico da nossa pesquisa que é fabricação de refrigerantes e de outras bebidas não alcoólicas, esta na posição de 27º.
- f) **Afastamento por ocupações (Classificação Brasileira de Ocupação - CBO):** Nesse item encontramos as funções que mais apresentam afastamento do trabalho, como: Os operadores de linha de montagem (aparelhos eletrônicos) em 1º, montador de equipamentos eletrônicos em 2º e alimentador de linha em 3º.

## **6 METODOLOGIA**

Neste capítulo, será apresentada a metodologia proposta para aprimorar o tema com relação aos fatores ergonômicos no manuseio de carga em uma empresa do Polo Industrial de Manaus (PIM).

Neste projeto, foi usada a Metodologia Investigação-Ação (IA) em combinação com a Pesquisa de Campo (Investigação Aplicada). De acordo com Coutinho *et al.* (2009) e Castro (2012), a IA pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem a ação (ou mudança) e a investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou espinhal, que alterna entre a ação e a reflexão crítica.

### **6.1 Amostra do estudo**

Para este levantamento de dados, foi escolhido o setor de bebidas no qual um grande número de trabalhadores é submetido a manuseio de carga diária nas entregas das mercadorias.

O PIM foi o local onde se realizou este estudo em uma fábrica do segmento de bebidas. A mesma já existe a mais de 30 anos, sendo considerada a número um em produção na sua região.

Nessa atividade estudada, ajudante de entrega e motorista de entrega só se apresentam no sexo masculino. Foram avaliados 92 trabalhadores dessas atividades. O estudo da coleta da amostra teve uma duração maior do que a esperada. No cronograma inicial, havia sido programado um período de três meses para a realização das avaliações em campo, porém, esse cronograma não foi cumprido e o tempo de avaliações passou de três meses para 12 meses. Toda essa dificuldade foi devido à pandemia no mundo, que afetou todos os setores e trabalhadores em geral.

### **6.2 Procedimentos para o levantamento da amostra**

Os procedimentos adotados para o levantamento de dados práticos foram os seguintes:

- a) Apresentar o projeto para o coordenador da área, apresentando as etapas e os procedimentos para a realização da pesquisa na fábrica;
- b) Reunião com a coordenadora ambulatorial para realizar um cronograma mensal de avaliação;
- c) Programar os dias e horários das avaliações em geral;
- d) Programar a quantidade de colaboradores que serão avaliados por dia;
- e) Seleção da amostra e levantamento de dados;

- f) Aplicação dos procedimentos definidos para a pesquisa, como: formulário; avaliação cinesiológica funcional (para a verificação da antropometria e do nível de força muscular); aplicação do Questionário Nórdico dos sintomas musculoesqueléticos e entrevista;
- g) Validação de todos os dados coletados na pesquisa (resultados);
- h) Análise e avaliação dos resultados;
- i) Conclusão da pesquisa com a apresentação das recomendações técnicas sobre o tema.

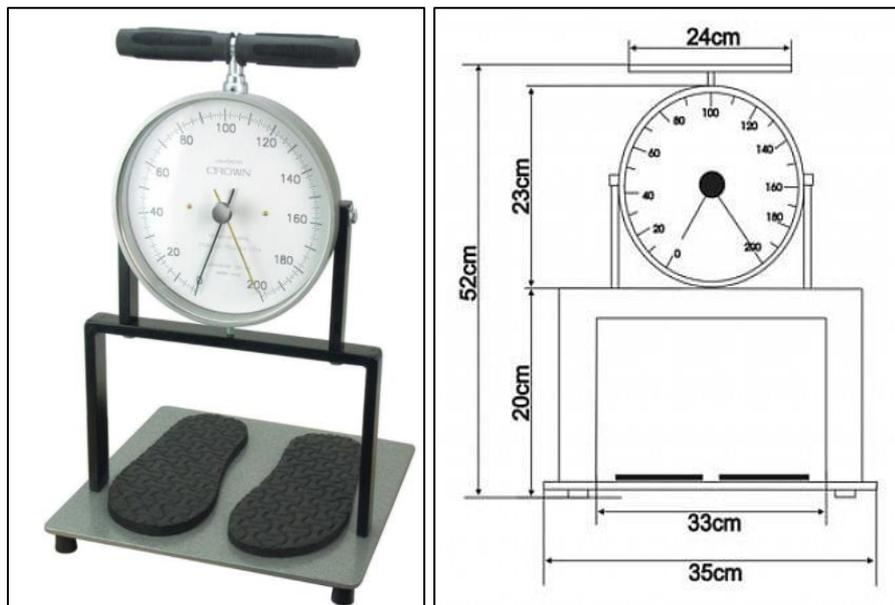
### 6.3 Materiais e métodos utilizados

Os instrumentos e procedimentos utilizados para o levantamento de dados práticos foram os seguintes:

- a) **Formulário de Ficha Clínica Ocupacional – Periódico:** foi aplicado, pelo pesquisador, um formulário com perguntas abertas e fechadas (ver Anexo I). Este formulário foi dividido em seis partes, cada uma delas com as seguintes características:
  1. **Informações gerais:** objetivou-se caracterizar a população de trabalhadores (funcionário, matrícula, função, turno de trabalho, há quanto tempo está na empresa, data de nascimento, telefone, idade atual, escolaridade, estado civil, gênero, membro dominante, medidas antropométricas: verificação das medidas - peso, altura, PA);
  2. **História Patológica Progressiva (HPP):** perguntas diretas com respostas de sim ou não para: doenças, cirurgia, problema na coluna, problemas nervosos, reumatismo, diabetes, hipertensão arterial, dificuldade de audição, tem alergias, faz uso contínuo de medicação, problema de saúde após o último periódico, já esteve de benefício do INSS, acidente, já teve acidente de trabalho;
  3. **História Familiar (HF):** perguntas direta e indireta sobre pais doentes, qual doença;
  4. **Hábitos tóxicos:** perguntas diretas com respostas de sim ou não para: faz uso de bebida álcool (etilismo) e tabagismo (fumo);
  5. **História social/hábitos:** perguntas diretas com respostas de sim ou não para: atividades esportivas, lazer, *hobby*, atividade além do trabalho;
  6. **Histórico ocupacional:** perguntas diretas com resposta de sim ou não para: o trabalho satisfaz, usa EPI e lida com produtos químicos.

b) **Avaliação de força muscular:** para a verificação do nível de força muscular, foi utilizado o aparelho Dinamômetro Dorsal (200 kgf) (Figura 20), da marca Crown, com as seguintes características técnicas:

1. Capacidade: 200 kg;
2. Divisão: 1 kgf;
3. Fabricado em aço, acompanha base própria;
4. Peso do aparelho: 12.500 g (incluindo a base);
5. Dimensões da base: 350 x 350 mm;
6. Elementos: composto por elementos elásticos de aço;
7. Medição: mede a força exercida por uma pessoa no levantamento de uma carga;
8. Utilização: utilizado em exames médicos;
9. Mostrador: circular tipo relógio, de leitura simples e direta, com divisões em preto sobre branco;
10. Graduação: escala quilograma-força;
11. Ponteiro: indicação em preto;
12. Ponteiro morto: para registro de força máxima aplicada;
13. Precisão: 1% da capacidade total;
14. Acessório opcional: certificado de calibração.



**Figura 20** - Dinamômetro Dorsal - Marca Crown.  
Fonte: Técnica Industrial Oswaldo Filizola (2021).

Dinamômetro é um aparelho utilizado para medir a intensidade da força. Essa intensidade pode ser medida em quilograma-força ou em Newton. Essa definição casa muito bem com a sua utilização no dia a dia pelos profissionais de Fisioterapia, que utilizam o aparelho para realizar testes de avaliação de força em seus pacientes. Os testes de avaliação de força realizados com um dinamômetro permitem conhecer a capacidade muscular máxima e média de um grupo de membros, superiores ou inferiores, o que faz com que sua utilização seja útil não somente no campo da Medicina, Fisioterapia, mas também na musculação, preparação física e Educação Física. Esse aparelho é muito utilizado em exames médicos e fisioterapêuticos, como: exames admissionais e periódicos nas fábricas de Manaus (PIM) (Figura 21).

O teste de DL é indicado para verificar os níveis de força da musculatura da coluna vertebral, mais especificamente da coluna lombar onde se apresenta maior sobrecarga na hora de realizar a manobra de teste (Eichinger *et al.*, 2016). Se essa estrutura apresentar fraqueza muscular, quadro patológico ou até desconforto muscular na região, na hora de realizar o teste, o trabalhador não alcança níveis elevados, pois essas condições são limitantes para qualquer pessoa.



**Figura 21** - Dinamômetro Dorsal - Marca Crown.  
Fonte: Técnica Industrial Oswaldo Filizola (2021).

c) **Avaliação postural e exame físico – Avaliação Cinesiológica Funcional (ACF):** foi realizada uma avaliação criteriosa pela fisioterapeuta do Trabalho (Anexo II) com o objetivo de levantamento de problemas posturais que podem ou não interferir na evolução de doenças da coluna.

1. **Avaliação da vista anterior:** o colaborador foi posicionado em pé em posição anatômica, ereto, ou seja, na posição ortostática. A cabeça, o olhar e os dedos dos pés voltados anteriormente, ou seja, para frente. Os braços devem estar posicionados ao

lado do corpo e as palmas das mãos voltadas também anteriormente. Foi avaliada a cabeça, ombro, clavícula, ângulo de Tales, abdominal, tronco, crista ilíaca, joelhos, tornozelos.

2. **Avaliação da vista posterior:** também realizada na posição anatômica, para a avaliação do tronco, como: altura das escapulas, escápulas aladas e gibosidade.
  3. **Avaliação da vista lateral:** realizada na posição anatômica de lado para o pesquisador verificar cabeça, ombro, rotação pélvica, pelve, encurtamento MMII e fraqueza abdominal.
  4. **Palpação das estruturas ósseas:** foi realizada a palpação das estruturas de MMSS (ombros, punhos, mãos, joelhos). Nessa mesma avaliação, foi verificado se havia ou não a presença de frouxidão ligamentar de ombros e punhos.
  5. **Avaliação de alteração postural:** foi realizada a avaliação postural da coluna vertebral para a verificação de possíveis alterações, como: hipercifose, hiperlordose, escoliose ou retificada.
  6. **Avaliação de Amplitude de Movimento (ADM):** o trabalhador realizou todos os movimentos da coluna vertebral, ombros (braços), cotovelo (antebraço), punho, mãos e joelhos. Esses movimentos aconteceram de forma livre, sem resistência, para a verificação de algum bloqueio articular.
  7. **Avaliação de Grau de Força Muscular (GFM):** o trabalhador realizou teste manual de força muscular com amplitude de movimentos completo contra a ação da gravidade e com resistência.
- d) **Questionário Nórdico dos sintomas musculoesqueléticos:** foi aplicado o Questionário Nórdico (Anexo III) para a indicação ou não de incômodos, desconforto ou dores pelo corpo do trabalhador. O questionário tem perguntas diretas de sim ou não para cada parte do corpo: pescoço, ombros, cotovelos, punhos/mãos, coluna dorsal, coluna lombar, quadril ou coxas, joelhos e tornozelos ou pés. O questionário tem uma cronologia de tempo enfocando: problemas nos últimos sete dias, 12 meses e deixar de trabalhar nos últimos 12 meses.
- e) **Entrevista:** realizou-se a Avaliação Cinesiológica Funcional juntamente com a entrevista com a conferência das respostas marcadas no formulário. Tiraram-se as dúvidas de perguntas que não foram respondidas no formulário, fornecendo, ao colaborador, na avaliação, a correta interpretação das perguntas.

#### **6.4 Caracterização do trabalho: motorista e ajudante de entrega**

- a) Todas as rotas de entrega são compostas por um motorista e dois ajudantes de entrega. Já se sabe que o manuseio de carga é dividido por duas pessoas, diminuindo, significativamente, a sobrecarga do colaborador em 50%.
- b) Não há um valor exato de carga que é manuseado diariamente, pois sempre existem fatores externos que são de grande importância, como: o tipo de rota; a zona de distribuição (bairro); a época do ano (vendas em sistemas sazonais); a logística do local de entrega e outros.
- c) Foram realizados estudos ergonômicos para a aproximação (média) de manuseio de carga que cada colaborador realiza nas entregas, porém, não são estudos 100% fidedignos devido à complexidade do ramo industrial estudado.
- d) Todos os colaboradores do setor realizam Treinamentos de Manuseio de Carga quando entram na empresa.
- e) O colaborador não faz uso específico de mobiliário; sua atividade tem característica de predomínio na postura em pé, porém, ele realiza pausas sentado no assento do caminhão quando vai fazer as entregas.
- f) O caminhão apresenta um conforto adequado com relação ao assento.
- g) Ele divide o espaço interno do caminhão com outro ajudante de entrega e o motorista.
- h) A empresa disponibiliza, aos funcionários, uma prancha de aço (quando não existe no próprio caminhão), dois carrinhos de manuseio de carga, dois cones de sinalização e fardamentos com EPIs necessários para essa atividade.
- i) O local de trabalho é realizado nas ruas da cidade de Manaus (AM). Essa atividade apresenta ambiente com ventilação natural, iluminação natural, ruído, porém, essas condições não apresentam risco ou qualquer sobrecarga ao trabalhador.
- j) A atividade não apresenta ritmo de trabalho imposto por máquinas ou esteira; apresenta também metas reais de entrega de acordo com a região (bairro).
- k) Atividade apresentando Cadência Livre (Autonomia na Atividade/Atividade totalmente acíclica). Com isso, não há a necessidade de implantação de pausas cronometradas.
- l) A atividade é acíclica e sem necessidades de pausas estabelecidas. Apresentam-se intervalos e/ou pausas de 15 a 20 minutos devido à característica da atividade (entrega entre um cliente e outro), o que comprova que a frequência de esforço físico é baixa. Em média, cada caminhão sai da empresa pela manhã com 25 a 50 notas de entrega.

- m) O produto apresenta uma produção com característica sazonal (que consiste em um período com começo, meio e fim, normalmente, com regresso após um certo tempo). Essa situação é aplicada nos períodos de datas de comemoração festiva, como: Natal e Réveillon, Carnaval, Festa Junina etc.
- n) Outro dado importante é o deslocamento para realizar uma entrega. A atividade do colaborador permanece na posição sentada (quando está indo fazer a entrega) e na posição em pé (quando está realizando a entrega do material), o que comprova que existe alternância de postura (o que é o ideal dentro da ergonomia – diminuindo a sobrecarga do colaborador e realizando uma postura adequada em sua atividade laborativa).
- o) Com relação ao revezamento, segue-se o mesmo critério das pausas (não é aplicável devido à atividade ser acíclica).
- p) O colaborador pode parar suas atividades a qualquer momento para ir beber água ou ir ao banheiro.
- q) A empresa disponibiliza intervalos para a alimentação principal de 60 minutos (uma hora de almoço).
- r) Toda manhã, a atividade apresenta um intervalo de dez minutos para a realização de reunião matinal.
- s) Os pesos dos produtos manuseados para a entrega são dos mais variados, de 2kg a 63 kg. Há também peso com produtos cheios e vazios. O produto mais vendido é refrigerante de dois litros com o peso de 13kg (Figura 22).
- t) O manuseio dos produtos é realizado nesse modelo de carrinho armazém, com capacidade para transportar até 200 kg, medindo 115 x 35 x 60 cm, com a base de 35 x 20 cm, com duas rodas de borracha maciça e material de estrutura metálica (Figura 23).
- u) Outra observação muito importante é que não há um valor de carga manuseada por dia. Sabe-se só a média de nota diária: são entregues de 25 a 50 notas. Sabe-se que existe a sobrecarga pelo manuseio das mercadorias, porém, não é possível ter uma avaliação exata dessa situação.
- v) Existem dois tipos de rotas importantes para as atividades de motorista e ajudante de entrega: a Rota Direcionada e a Rota Urbana. **Rota Direcionada:** essa rota vai para grandes supermercados ou grandes redes de vendas de produtos ou ainda atacadistas. Nesse modelo de entrega, o manuseio da carga é geralmente com palete fechado; a carga é manuseada com paletes ou empilhadeira. Nessa rota, são poucas notas (10-25). **Rota Urbana:** essa

rota é de bairro de pequenos comerciantes locais. Aí, a quantidade de notas para a entrega é maior (25-50) e o manuseio de carga manual tem uma prevalência bem maior.

Lista de pesos e produtos						
N°	Tipo	Embalagem	Tamanho/ Volume	Unidades (pacote)	Peso - Kg	
					Cheia	Vazia
1	Cilindros	Alumínio	6 kg	1 unid.	20 kg	14 kg
2	Cilindros	Alumínio	9 kg	1 unid.	20 kg	11 kg
3	Cilindros	Alumínio	22 kg	1 unid.	46 kg	24 kg
4	Cerveja	Chope	50 litros	1 unid.	63 kg	12 kg
5	Cerveja	Garrafa (vidro)	600 ml	12	12,5 kg	6 kg
6	Cerveja	Garrafa (vidro)	600 ml	24	27 kg	13 kg
7	Refrigerantes	Ref. Pet	2 litros	9	22 kg	3,5 kg
8	Refrigerantes	NS (vidro)	200 ml	24	12,5 kg	7,5 kg
9	Refrigerantes	KS (vidro)	290 ml	24	15 kg	8,5 kg
10	Refrigerantes	LS (vidro)	1 litro	12	25 kg	12,50 kg
11	Refrigerantes	PET	250 ml	12	3 kg	-
12	Refrigerantes	PET	500 ml	12	6 kg	-
13	Refrigerantes	PET	600 ml	12	7 kg	-
14	Refrigerantes	PET	1 litro	6	6,5 kg	-
15	Refrigerantes	PET	1,5 litros	6	9,5 kg	-
16	Refrigerantes	PET	2 litros	6	13 kg	-
17	Refrigerantes	PET	2,5 litros	6	16 kg	-
18	Refrigerantes	PET	3 litros	6	19 kg	-
19	Refrigerantes	Lata	220 ml	12	3 kg	-
20	Refrigerantes	Lata	250 ml	6	1,5 kg	-
21	Refrigerantes	Lata	250 ml	12	3 kg	-
22	Refrigerantes	Lata	310 ml	12	4 kg	-
23	Refrigerantes	Lata	350 ml	6	2 kg	-
24	Refrigerantes	Lata	350 ml	12	4 kg	-
25	Água	PET	500 ml	24	12 kg	-
26	Água	PET	1,5 litros	6	9,5 kg	-
27	Chá	PET	300 ml	6	2 kg	-
28	Chá	PET	1,5 litros	6	9,5 kg	-
29	Suco	TP	1 litro	6	6,5 kg	-
30	Suco	TP	1 litro	12	13 kg	-
31	Cerveja	<i>Long Neck</i>	250 ml	24	15 kg	-
32	Cerveja	<i>Long Neck</i>	355 ml	9	19 kg	-
33	Cerveja	Lata	350 ml	12	4 kg	-

**Figura 22** - Pesos dos produtos manuseados diariamente.

Fonte: Elaborado pela autora.



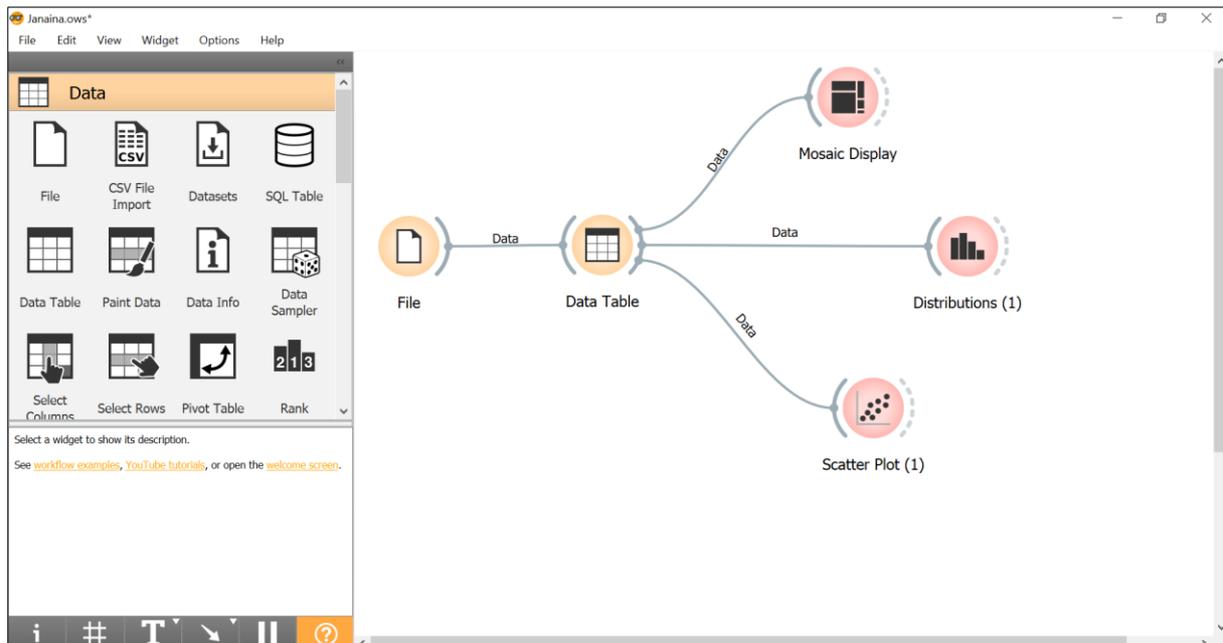
**Figura 23** - Carrinho de manuseio de carga.  
Fonte: Americanas (2021).

## **6.5 Análise da associação dos dados obtidos na pesquisa**

Para realizar esse cruzamento de dados, foi utilizado o programa Orange, que é um programa que possibilita a mineração de dados, de uma forma frutífera e divertida, por meio de seu *software* de código aberto, que trabalha com o aprendizado de máquina (*machine learning*) e a visualização de dados (*data visualization*). Pode ser utilizado tanto por usuários iniciantes quanto especialistas. Seus fluxos de trabalho são baseados em análise de dados interativos atrelados a uma grande opção de ferramentas, incluindo uma variedade de técnicas de visualização, exploração, pré-processamento e modelagem de dados.

O *software* foi desenvolvido pelo Laboratório de Bioinformática dentro da Faculdade de Informação e Computação na Universidade de Ljubljana, localizada na Eslovênia, e, por ser de código aberto, conta com a colaboração desta comunidade. Em 2018, a ferramenta completa seu vigésimo primeiro ano de história e este longo tempo é motivo de destaque, pois atesta a maturidade, segundo os seus criadores, desta iniciativa dentro de um ambiente efêmero como o de desenvolvimento e lançamento de *softwares*.

A versão do software do programa Orange utilizado nessa pesquisa foi Orange3-3.31.1-Miniconda-x86\_64.exe (64bits) para computadores Windows.



**Figura 24** - Programa Orange.

Fonte: Orange (2021).

A partir da análise dos dados levantados na pesquisa, chegou-se às seguintes considerações quando se realizaram os cruzamentos de dados.

O programa encontrou 92 itens com 39 perguntas. O cruzamento dos dados deu-se em cima dessa matriz inicial (Figura 24), que é uma planilha de Excel dos dados coletados na pesquisa (Figuras 25 e 26).

Name	Type	Role	Values
Atividade ...	categorical	feature	0, 1
Lazer	categorical	feature	0, 1
Hobby	categorical	feature	0, 1
Atividade além ...	categorical	feature	0, 1
O trabalho lhe ...	categorical	feature	0, 1
Usa EPI	categorical	feature	1
Produtos ...	categorical	feature	0
Avaliação ...	categorical	feature	0, 1
Dor	categorical	feature	0, 1
NMQ	categorical	feature	0, 1
Nome completo	text	meta	

**Figura 25** - Leitura e organização dos itens avaliados na pesquisa pelo programa.

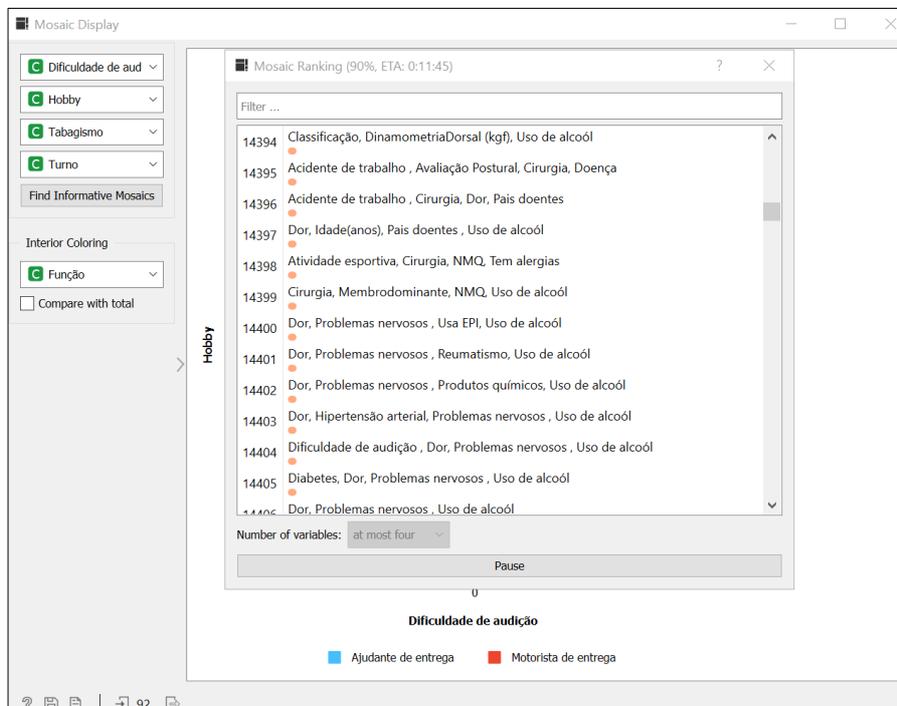
Fonte: Orange (2021).

	Nome completo	Função	Turno	Escolaridade	Membro dominante	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (cm)	IMC (kg/m²)	Classificação	Obesidade (grau)	Dinamometria Dorsal (kgf)	P.A. (mmHg)	Doença	Cirurgia
1	Marcio de ...	Ajudante ...	1º turno	2º grau ...	Destro (D)	37	91	1.70	31.4879	Obesidade	I	132	110x80	0	0
2	Eduardo Reis d...	Ajudante ...	1º turno	2º grau ...	Destro (D)	26	69	1.68	24.4473	Peso ideal	0	140	120x76	0	0
3	João Batista ...	Motorista...	1º turno	2º grau ...	Destro (D)	29	67	1.80	20.679	Peso ideal	0	80	120x90	0	0
4	Altair Souza ...	Motorista...	Comercial	2º grau ...	Destro (D)	50	64	1.62	24.3865	Peso ideal	0	77	110x80	0	1
5	Bruno Tomaz d...	Ajudante ...	Comercial	2º grau ...	Destro (D)	37	70	1.59	27.6888	Sobrepeso	0	78	110x80	0	1
6	Breno Wester d...	Ajudante ...	1º turno	2º grau ...	Destro (D)	24	97	1.70	33.564	Obesidade	I	140	130x70	0	0
7	Elvis Leno ...	Motorista...	1º turno	1º grau ...	Destro (D)	28	80	1.79	24.968	Sobrepeso	0	122	130x70	0	0
8	Jonilson Ribei...	Ajudante ...	1º turno	1º grau ...	Destro (D)	37	65	1.60	25.3906	Sobrepeso	0	120	120x80	0	0
9	Jefferson ...	Ajudante ...	1º turno	2º grau ...	Canhoto (E)	24	77	1.78	24.3025	Peso ideal	0	130	130x80	0	0
10	Breno Guimarães...	Ajudante ...	1º turno	2º grau ...	Destro (D)	24	70	1.71	23.939	Peso ideal	0	120	120x80	0	0
11	Daniel ...	Motorista...	1º turno	2º grau ...	Destro (D)	36	96	1.84	28.3554	Sobrepeso	0	150	140x100	0	0
12	Anderson de ...	Motorista...	1º turno	Superior ...	Destro (D)	24	76	1.68	26.9274	Sobrepeso	0	115	120x80	0	0
13	Brandon Araújo...	Ajudante ...	1º turno	2º grau ...	Canhoto (E)	26	70	1.68	24.8016	Peso ideal	0	130	120x70	1	0
14	João Paulo da ...	Ajudante ...	1º turno	2º grau ...	Destro (D)	29	74	1.67	26.5338	Sobrepeso	0	132	110x80	0	0
15	Jose Victor da ...	Motorista...	1º turno	2º grau ...	Destro (D)	52	67	1.61	25.8478	Sobrepeso	0	99	140x90	0	0
16	João Santos da...	Ajudante ...	Comercial	2º grau ...	Destro (D)	30	78	1.60	30.4687	Obesidade	I	101	120x80	0	1
17	Cristiano Castr...	Ajudante ...	1º turno	Superior ...	Destro (D)	29	75	1.72	25.3515	Sobrepeso	0	159	130x90	0	0
18	Rodrigo de Lim...	Motorista...	1º turno	2º grau ...	Destro (D)	29	123	1.90	34.072	Obesidade	I	132	120x80	0	0
19	Diego Pereira ...	Ajudante ...	1º turno	1º grau ...	Destro (D)	31	78	1.63	29.3575	Sobrepeso	0	110	110x70	0	0
20	Cleywerton ...	Ajudante ...	1º turno	Superior ...	Destro (D)	26	88	1.73	29.4029	Sobrepeso	0	121	130x90	0	0
21	Diego Soares ...	Ajudante ...	1º turno	Superior ...	Destro (D)	31	78	1.78	24.6181	Peso ideal	0	110	110x70	0	0
22	Alex do ...	Ajudante ...	1º turno	Superior ...	Destro (D)	26	86	1.68	30.4705	Obesidade	I	122	120x90	1	0
23	Dhermeson ...	Ajudante ...	Comercial	2º grau ...	Destro (D)	34	94	1.75	30.6939	Obesidade	I	55	130x90	0	1
24	Jhonny Rosy d...	Ajudante ...	Comercial	2º grau ...	Destro (D)	28	83	1.69	29.0606	Sobrepeso	0	130	140x80	0	0
25	Iranildo Pereira...	Ajudante ...	Comercial	2º grau ...	Destro (D)	37	91	1.67	32.6294	Obesidade	I	41	140x90	0	0
26	Antônio Saulo ...	Ajudante ...	1º turno	1º grau ...	Destro (D)	28	74	1.64	27.5134	Sobrepeso	0	130	140x90	0	0

**Figura 26** - Matriz da planilha de Excel pelo programa Orange.  
Fonte: Orange (2021).

Ao analisar as possibilidades do programa, chegou-se à conclusão que, para a visualização dos dados, se deveria optar pela exibição em mosaico (Figura 27).

A escolha desse modelo foi para verificar os cruzamentos de dois a quatro dados simultaneamente. Com isso, foram levantados os dados que realmente são relevantes para a pesquisa.

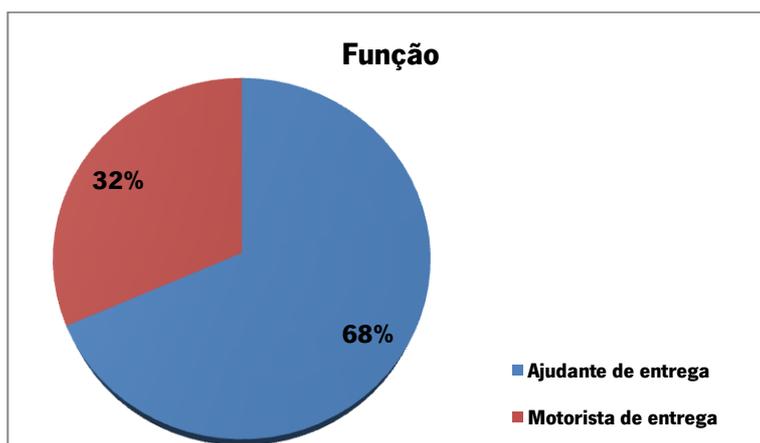


**Figura 27** - Orange: modelo de exibição em mosaico.  
Fonte: Orange (2021).

## 7 RESULTADOS

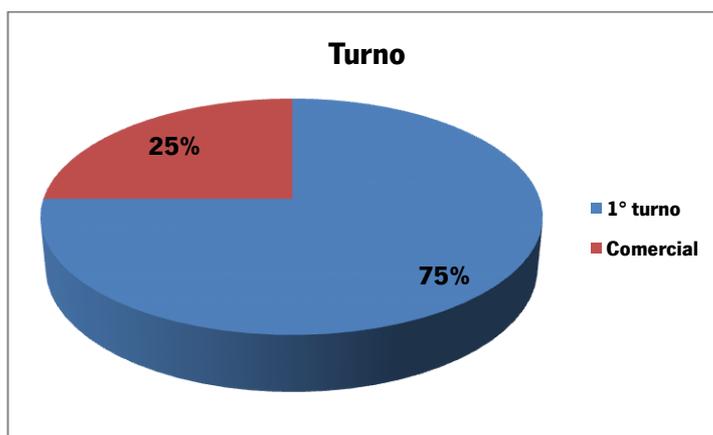
### 7.1 Análise dos dados obtidos por meio do Formulário e Programa Orange

Nos dados de informações gerais, encontram-se as duas funções analisadas na amostra (Figura 28), que é motorista de entrega, com 29 avaliados e ajudante de entrega, com 65 colaboradores. O total de trabalhadores avaliados foi de 92.



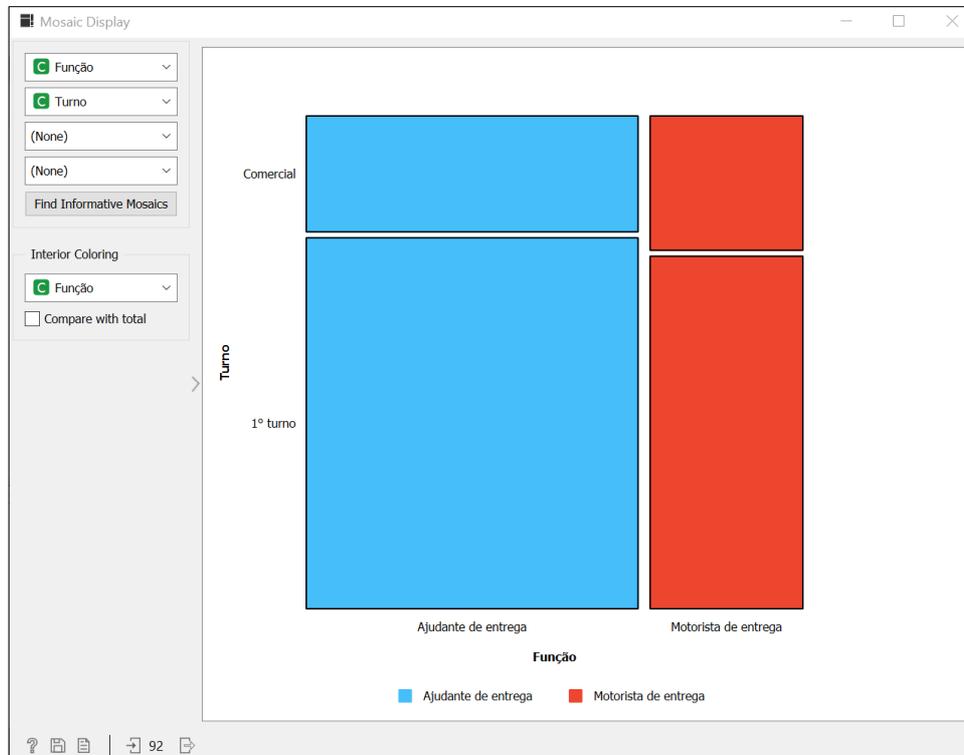
**Figura 28** - Funções avaliadas na pesquisa.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os turnos de trabalho também são dois (o comercial, que foi um total de 23, e primeiro turno, com um total de 69). A empresa realmente tem a prevalência do primeiro turno devido à característica da atividade, que é entrega de mercadorias. Quando mais cedo os trabalhadores entrarem na fábrica, mais cedo os produtos são entregues aos clientes. Não existem, nessa atividade, segundo e terceiro turnos, pois a demanda é mesmo no primeiro turno e no comercial. Se houver necessidade, os trabalhadores fazem horas extras para realizar as entregas aos clientes (Figura 29).



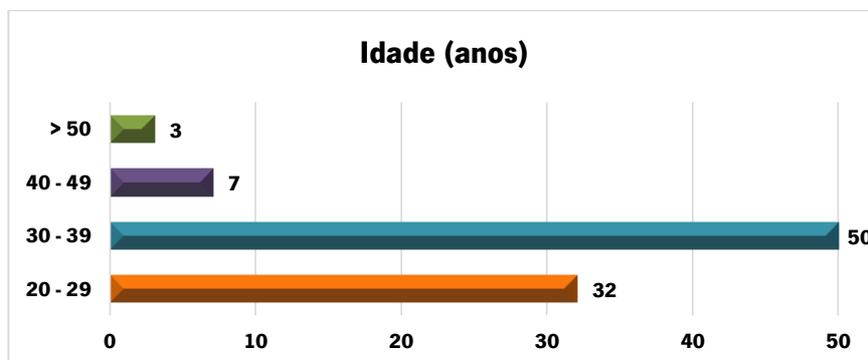
**Figura 29** - Turnos dos trabalhadores.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Também realizamos esse cruzamento de dados no programa Orange para melhor visualização das funções avaliadas na pesquisa com a cruzamneto por turno de trabalho, onde encontra-se muito claramente a predominância do 1º turno na pesquisa (Figura 30).



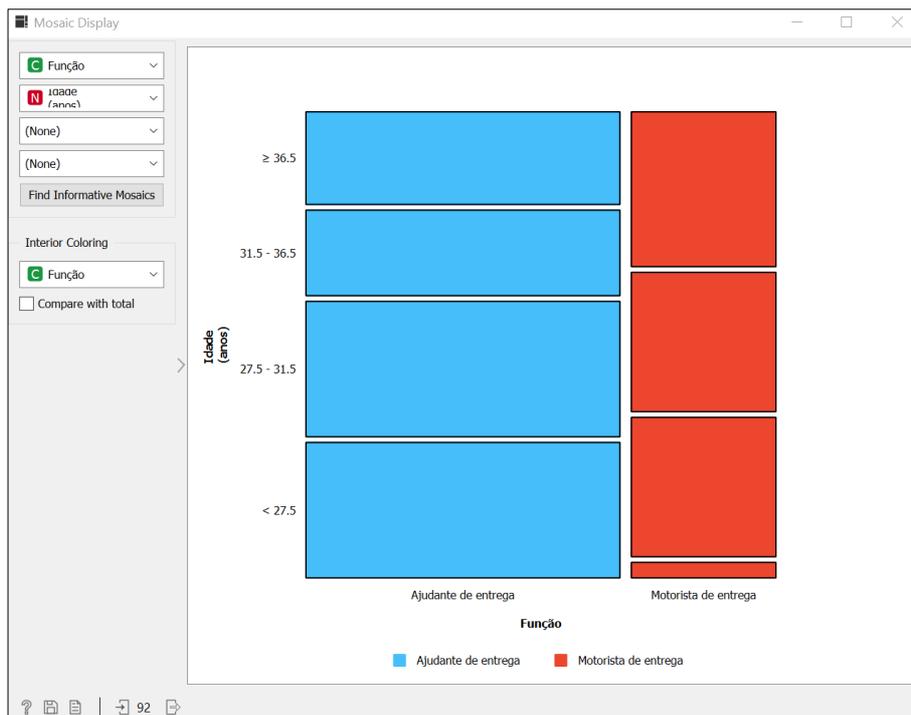
**Figura 30** - Cruzamento dos cargos X turnos.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

As datas de nascimento com a especificação da idade atual no momento da avaliação foram outro dado analisado, apresentando a predominância de colaboradores na faixa de 30 a 39 anos (50 avaliados – 54%). Entre 20 e 29 anos, há 32 avaliados (35%); de 40 a 49 anos, têm-se sete avaliados (8%) e, acima de 50 anos, há apenas três trabalhadores (3%). Observa-se que não foram encontrados trabalhadores com faixa etária menor que 20 anos na amostra (Figura 31).



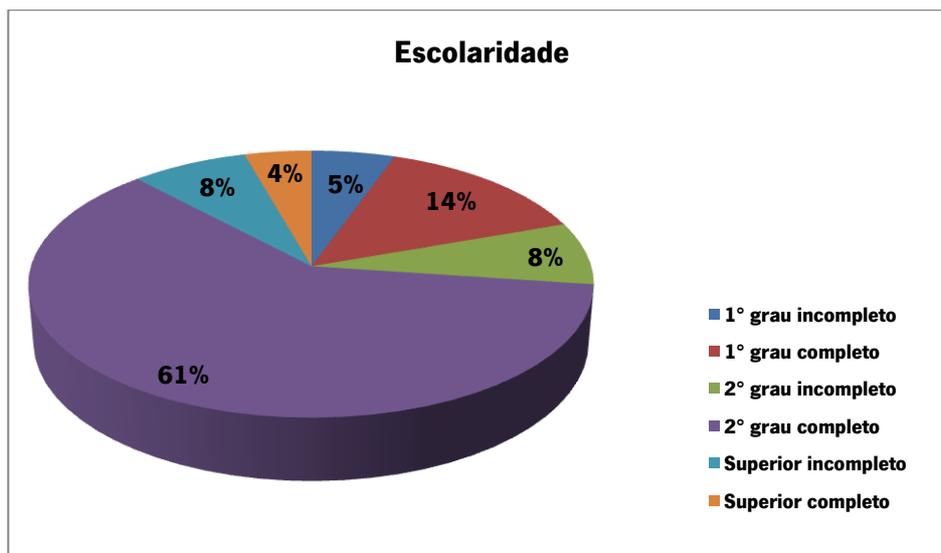
**Figura 31** - Divisão de faixa etária dos trabalhadores.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na figura 32, mostra-se o cruzamento da função pela idade dos trabalhadores.



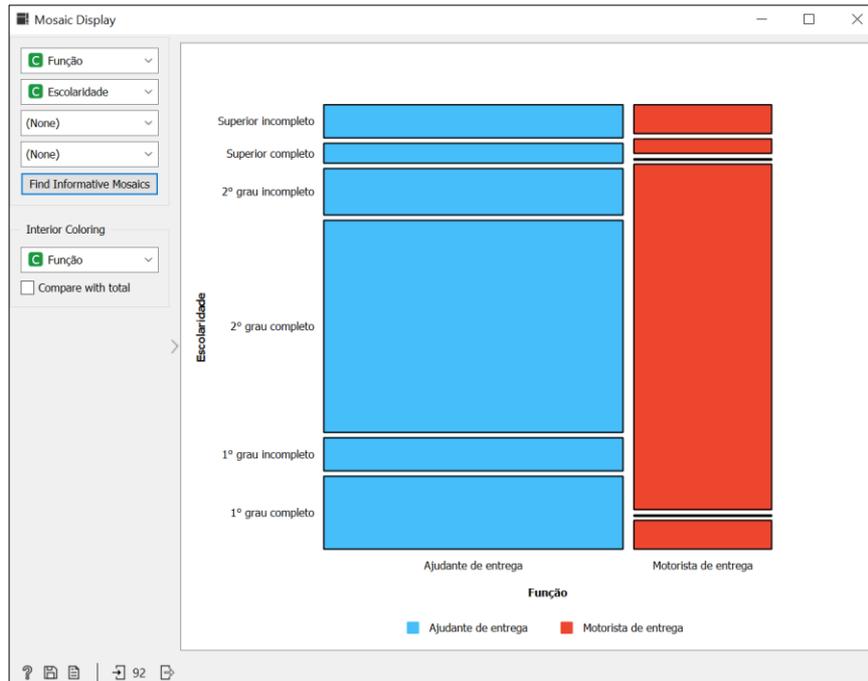
**Figura 32** - Cruzamento da função X idade.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O nível de escolaridade foi dividido em seis possibilidades. Essa escolaridade é baseada nos critérios que são estipulados pelo departamento de RH para o preenchimento da vaga. A escolaridade foi outro dado levantado. Segundo a figura 33, encontraram-se 56 dos trabalhadores com o 2º grau completo e com 13 trabalhadores com 1º grau completo, caracterizando uma população com nível de instrução baixo.



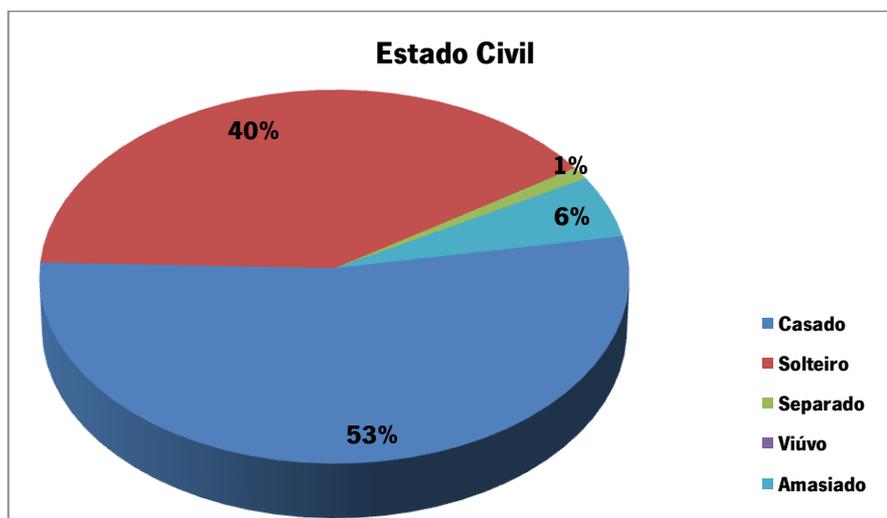
**Figura 33** - Divisão da escolaridade dos trabalhadores.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A figura 34 mostra, detalhadamente, a escolaridade dos trabalhadores pela função. A maior porcentagem encontra-se com 2º grau completo nas duas funções analisadas.



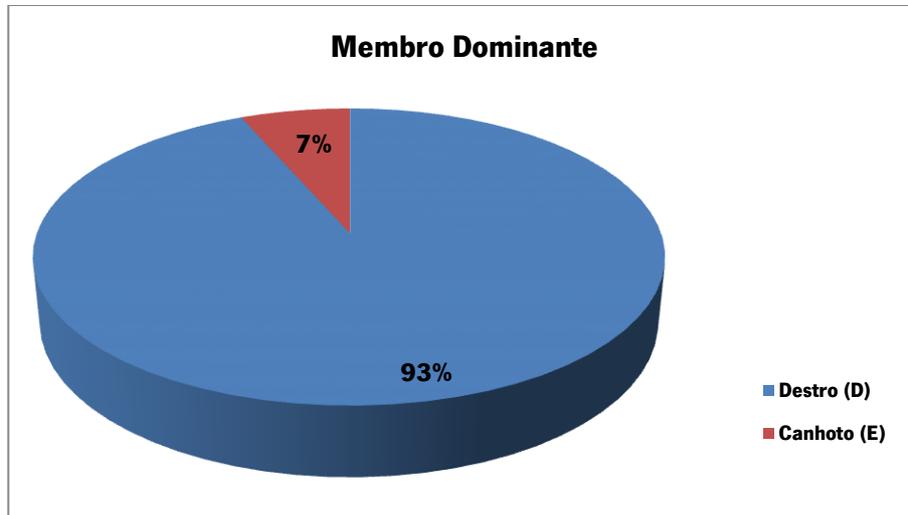
**Figura 34** - Cruzamento de função X escolaridade.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O estado civil é dividido em cinco possibilidades, caracterizando a pesquisa em 49 de casados e com 37 com estado civil de solteiro, Não foram encontrados, na pesquisa, viúvos. Isso pode ser explicado pela característica da idade dos trabalhadores, entre 20 e 40 anos (adultos jovens) (Figura 35).



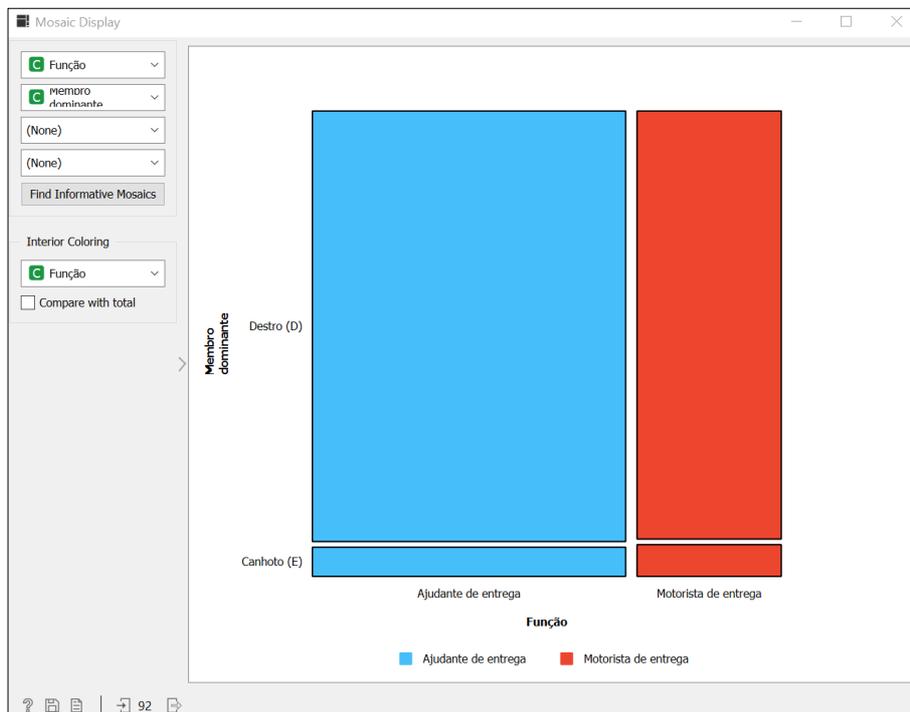
**Figura 35** - Estado civil dos trabalhadores avaliados.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O membro dominante dos trabalhadores (Figura 36) é composto por 86 destros (direito) e 7 canhotos (esquerdo). O que foi encontrado na amostra corresponde à realidade total da população, cuja predominância do membro dominante é o lado direito (destro).



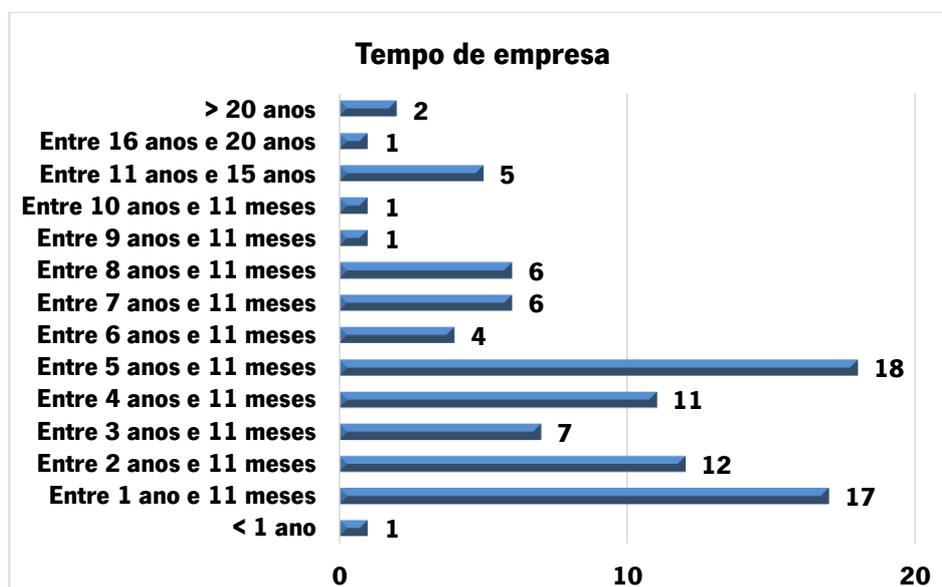
**Figura 36** - Definição do membro dominante dos trabalhadores.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na figura 37, mostra-se o cruzamento da função com o membro dominante.



**Figura 37** - Cruzamento da função X membro dominante.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O tempo de empresa também foi um dado levantado na pesquisa e foi encontrada uma variação de até 20 anos, não havendo uma dominância nesse quesito. O tempo com maior prevalência foi de 20% (com 18 trabalhadores), que correspondem há cinco anos e 11 meses (Figura 38).



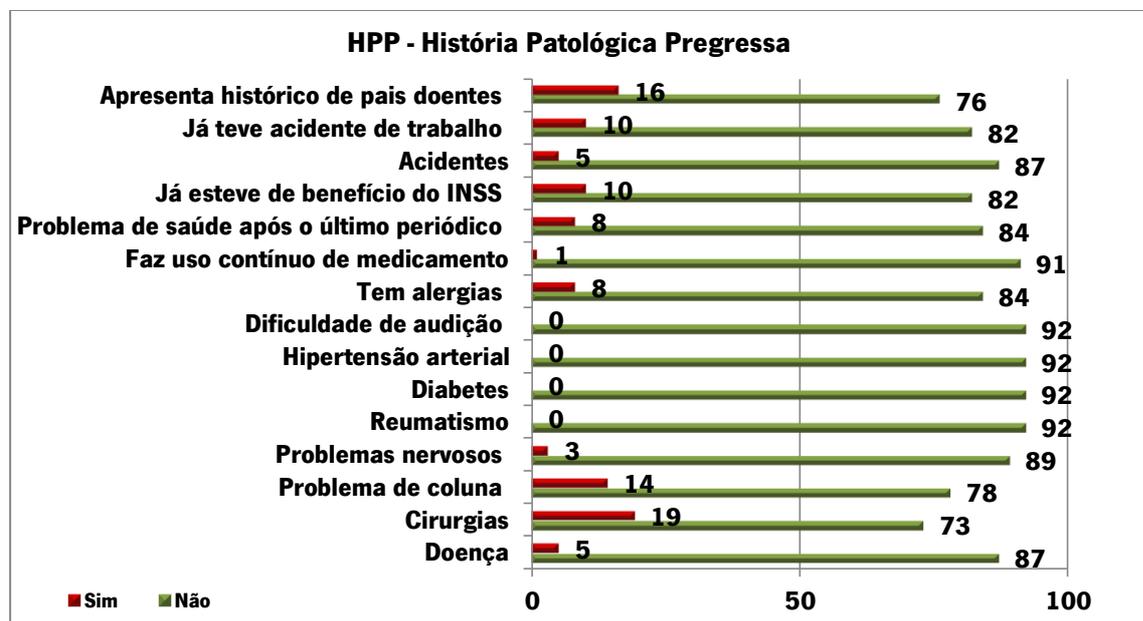
**Figura 38** - Tempo de empresa dos trabalhadores avaliados.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No formulário de ficha clínica ocupacional, foi coletada a HPP ou História Médica Progressa (HMP), que são informações sobre toda a história médica do paciente, mesmo das condições que não estejam relacionadas com a doença atual (Tabela 8).

HPP - História Patológica Progressa		Resultado			
Pergunta (?)		Sim		Não	
1	Doença	5	5%	87	95%
2	Cirurgias	19	21%	73	79%
3	Problema de coluna	14	15%	78	85%
4	Problemas nervosos	3	3%	89	97%
5	Reumatismo	0	0%	92	100%
6	Diabetes	0	0%	92	100%
7	Hipertensão arterial	0	0%	92	100%
8	Dificuldade de audição	0	0%	92	100%
9	Tem alergias	8	9%	84	91%
10	Faz uso contínuo de medicamento	1	1%	91	99%
11	Problema de saúde após o último período	8	9%	84	91%
12	Já esteve de benefício do INSS	10	11%	82	89%
13	Acidentes	5	5%	87	95%
14	Já teve acidente de trabalho	10	11%	82	89%
15	Apresenta histórico de pais doentes	16	17%	76	89%

**Tabela 8** - História Patológica Progressa (HPP).  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Essa avaliação é de extrema importância para uma boa avaliação admissional ou periódica. É um item que deve constar na anamnese, pois ele direciona o Médico do Trabalho ou a equipe ambulatorial para cuidar da saúde ocupacional dos trabalhadores (Figura 39).



**Figura 39** - História Patológica Progressiva (HPP) dos trabalhadores avaliados.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os dados encontrados são muito relevantes para direcionar uma avaliação osteomuscular ou uma investigação de possíveis patologias ou até mesmo iniciar um tratamento precoce e quando já confirmado o diagnóstico final, principalmente com relação aos achados das doenças como: diabetes, hipertensão arterial, doenças reumatológicas. Outro dado de atenção à saúde é a segurança dos trabalhadores e com relação à dificuldade ou perda auditiva, que deve ser acompanhada com exames audiométricos de seis em seis meses de acordo com a gravidade da situação. O uso de medicação controlada também deve ser avaliado para evitar a dependência física e psíquica para o trabalhador.

Toda e qualquer situação que envolva um trabalhador da empresa com relação à sua saúde e segurança deve ser avaliada pela fábrica. Nenhum dado deve ser descartado, nenhuma situação deve ser menosprezada. Tudo, absolutamente tudo deve ser anotado e investigado.

Essa relação do histórico do trabalhador é uma grande aliada com relação à ergonomia, pois, assim, a equipe de saúde e segurança das fábricas consegue identificar quais os pontos de adoecimento ou os possíveis acidentes que podem ocorrer durante a execução da atividade laboral.

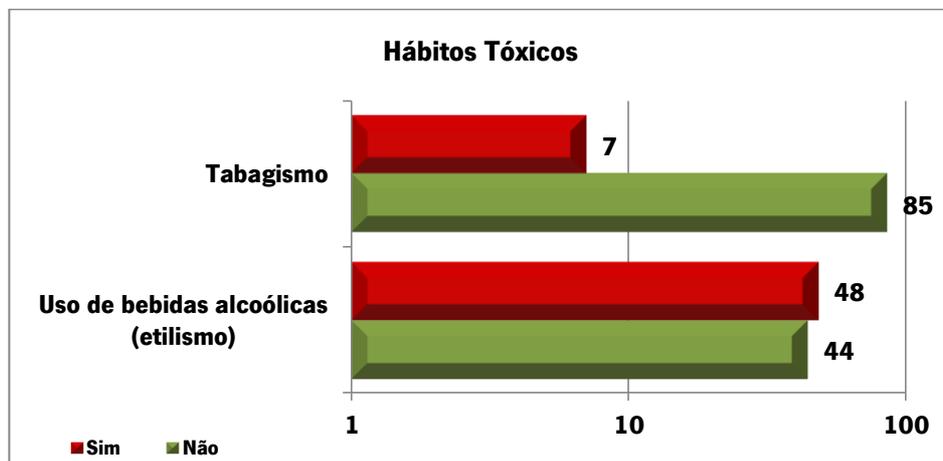
O que se encontrou com maior frequência nesta pesquisa foi o nível de cirurgias já realizadas pelos trabalhadores, com 21% - 19 trabalhadores. As cirurgias são diversas, como: coluna lombar, hérnia

inguinal, hérnia umbilical, cirurgias ortopédicas (braços e pernas) e cirurgias por acidentes automobilísticos.

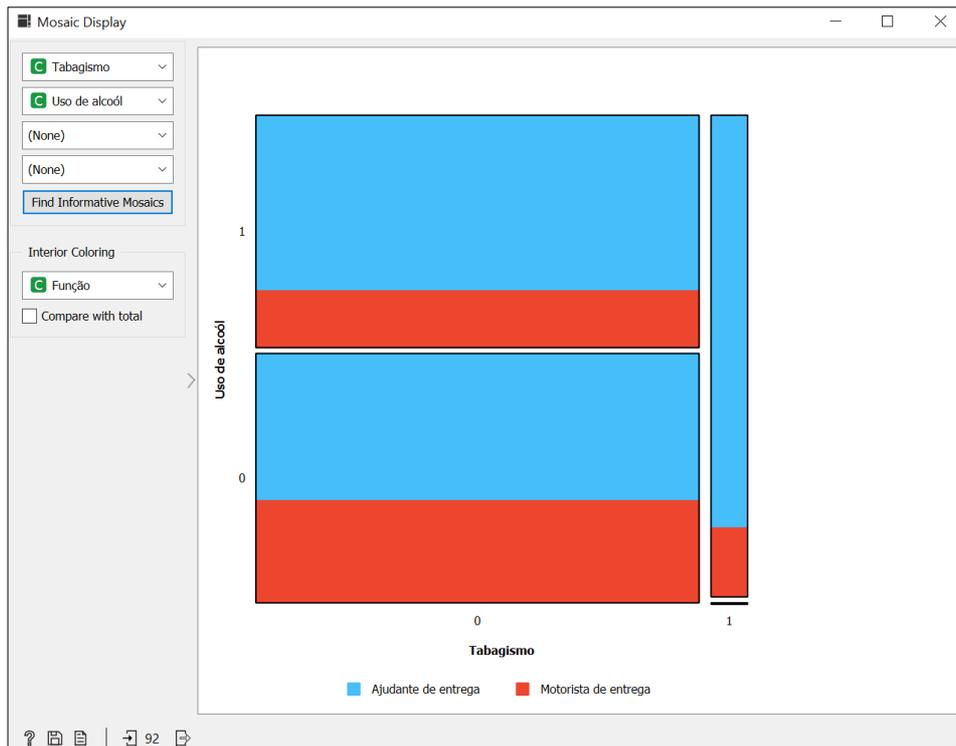
O segundo dado mais encontrado na pesquisa foi o histórico de pais doentes, com 17% - 16 trabalhadores. Nessa pergunta, não foram identificadas quais as eram essas doenças, pois nem mesmo os trabalhadores sabiam explicar, corretamente, os que eles tinham, só sabiam que seus pais faziam uso constante de certas medicações para o tratamento de algumas doenças. Os que conseguiram fazer a identificação citaram hipertensão arterial e diabetes como as principais doenças de seus pais.

O terceiro dado mais encontrado foram os problemas relacionados à coluna vertebral, com 15% - 14 trabalhadores, citando a coluna na região lombar com maior incidência. Esses dados não conferem com a aplicação do Questionário Nórdico dos sintomas musculoesqueléticos, que achou uma incidência maior, com 23% - 21 trabalhadores. Isso é explicado pela avaliação cinesiológica funcional dos trabalhadores mais a avaliação de dinamometria lombar que também foi realizada.

Os hábitos tóxicos (Figura 40 e 41) do tabagismo e uso de bebidas alcoólicas (etilismo) foram outros dados avaliados na pesquisa, apresentando 8% - sete trabalhadores com o hábito do tabagismo e 52% - 48 trabalhadores fazem uso de bebidas alcoólicas. Alguns trabalhadores relataram que pararam de fumar para melhorar a saúde. Já com relação ao uso de álcool, foi relatado que era de forma social (apenas em eventos).

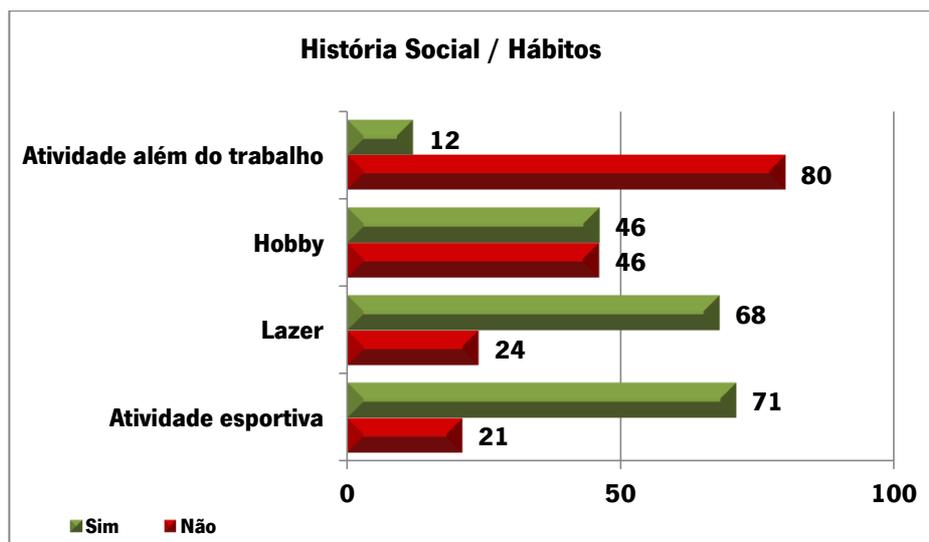


**Figura 40** - Hábitos tóxicos dos trabalhadores.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).



**Figura 41** - Cruzamento dos hábitos tóxicos (álcool X tabagismo).  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

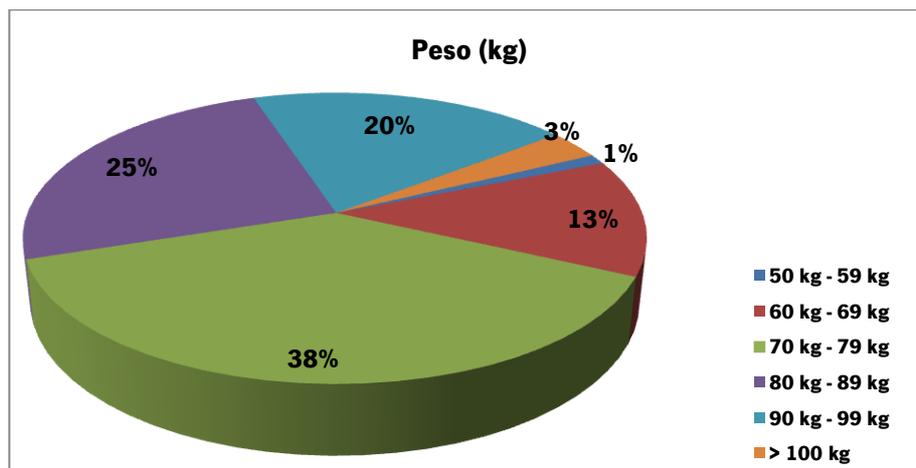
Os próprios trabalhadores consomem uma a duas vezes por semana em saídas com os amigos, reuniões familiares, nos finais de semana (sexta-feira e sábado). Isto se confirma com o histórico social coletado na pesquisa, com 74% - 68 trabalhadores que têm o hábito de lazer ou atividade esportiva onde há reunião de amigos de forma frequente (prática de esportes em geral, mas, principalmente, o futebol). Isso corresponde a 77% - 71 trabalhadores (Figura 42).



**Figura 42** - História social/Hábitos dos trabalhadores avaliados.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

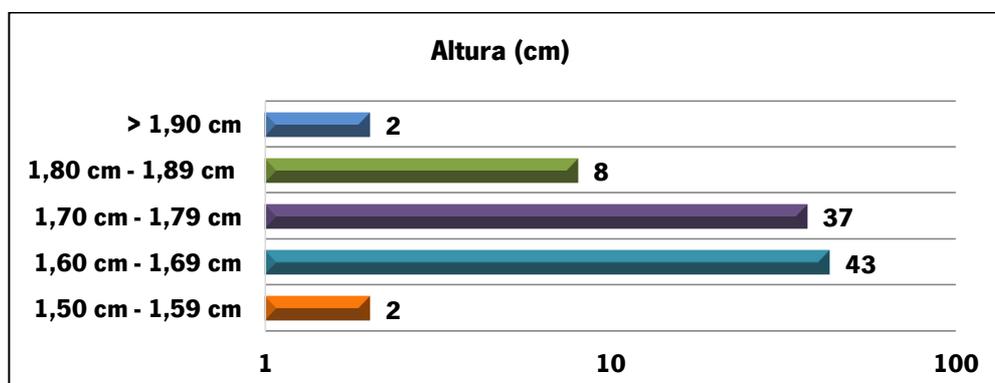
## 7.2 Análise dos dados antropométricos

A partir dos dados obtidos por meio do levantamento antropométrico, foi possível realizar a caracterização da pesquisa, apresentada na figura 43. Começa-se falando do peso dos trabalhadores, que foram divididos em seis grupos com diferença de dez em dez quilogramas: de 50 a 59 kg; 60 a 69 kg; 70 a 79 kg; 80 a 89 kg; 90 a 99 kg e maior que 100 Kg. Neste estudo, teve-se um percentual de 35 trabalhadores entre 70 e 79 kg. Esse peso foi o predominante no estudo, com 23 trabalhadores entre 80 e 89 kg em segundo lugar.



**Figura 43** - Dados antropométricos: pesos (kg) dos trabalhadores.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A avaliação da altura (cm) também seguiu o mesmo parâmetro do peso de dez em dez centímetros: de 1,50 a 1,59 cm; 1,60 a 1,69 cm; 1,70 a 1,79 cm; 1,80 a 1,89 cm e maior que 1,90 cm. Nessa avaliação, teve-se a prevalência de 47% - 43 trabalhadores entre 1,60 e 1,69 cm. Essa medida antropométrica corresponde à média geral da população, com 40% - 37 trabalhadores entre 1,70 e 1,79 cm em segundo lugar na avaliação da amostra (Figura 44).



**Figura 44** - Dados antropométricos: altura (cm) dos trabalhadores.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O objetivo da avaliação antropométrica dos trabalhadores foi à identificação do Índice de Massa Corporal (IMC). Só assim se conseguirá uma avaliação das condições físicas para o peso ou sobrepeso dos avaliados.

### 7.3 Análise dos dados de Índice de Massa Corporal (IMC)

Foi realizada uma avaliação dos dados antropométricos para o cálculo de IMC. Essa classificação pode identificar obesidade ou desnutrição em crianças, adolescentes, adultos e idosos, além, é claro, de classificar em que nível de obesidade a pessoa se encontra.

Para realizar esse cálculo de modelo matemático, precisa-se do peso (massa/kg) dividido pela altura ao quadrado (em metros).

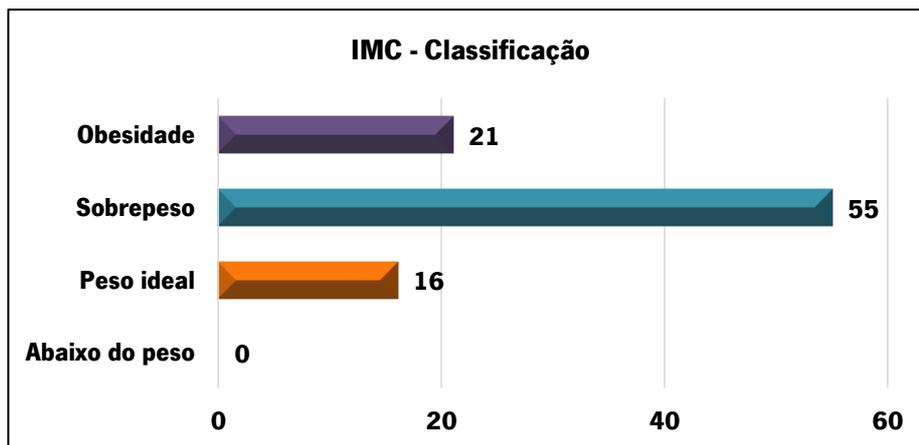
Assim, acha-se o IMC - Equação 1 - Modelo matemático para o cálculo de IMC e exemplo de aplicação.

<b>IMC</b>	=	$\frac{\text{massa}}{(\text{altura} \times \text{altura})}$
<b>IMC</b>	=	$\frac{90 \text{ kg}}{1,75 \text{ m} \times 1,75 \text{ m}}$
<b>IMC</b>	=	<b>29,387 kg/m<sup>2</sup></b>

Para analisar o IMC, tem-se a seguinte classificação:

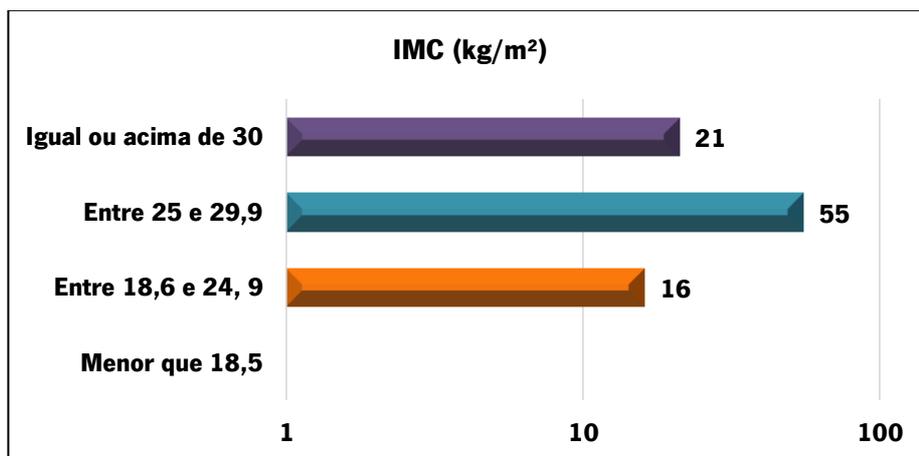
- a) Abaixo de 18,5 = abaixo do peso ideal
- b) Entre 18,6 e 24,9 = peso ideal
- c) Entre 25,0 e 29,9 = levemente acima do peso
- d) Entre 30,0 e 34,9 = obesidade grau I
- e) Entre 35,0 e 39,9 = obesidade grau II (severa)
- f) Acima de 40 = obesidade grau III (mórbida)

Nos dados coletados, encontraram-se: 16 trabalhadores (17%) com o peso ideal; 55 trabalhadores (60%) levemente acima do peso ou com sobrepeso; 21 trabalhadores (23%) com obesidade, sendo 18 trabalhadores (86%) com obesidade grau I, dois trabalhadores (2%) com obesidade grau II e um trabalhador (5%) com obesidade grau III (Figura 45 e 30).



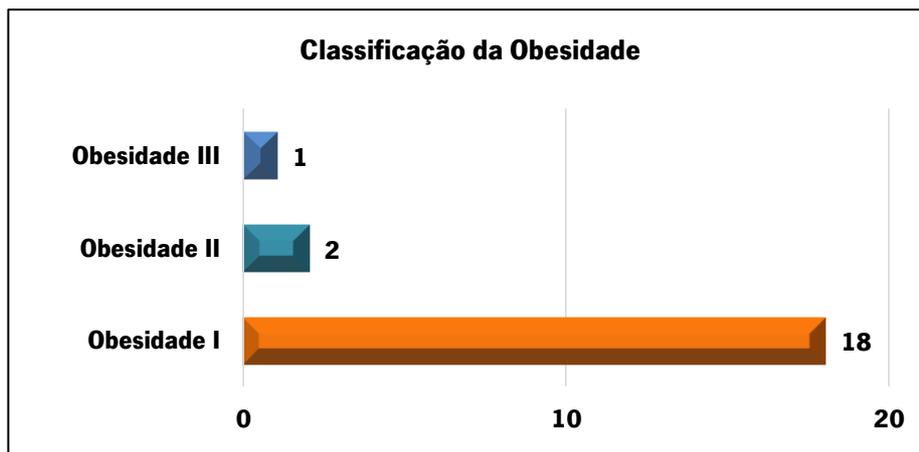
**Figura 45** - Classificação do IMC dos trabalhadores.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os estudos mostram que adultos com IMC entre 20 e 30 são considerados adultos saudáveis. Aqueles com valores acima de 30 e abaixo de 20 tendem a apresentar problemas relacionados à saúde, com consequência de uma baixa longevidade (Merino, 1996). A figura 46 mostra detalhadamente a distribuição do IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) da amostra.



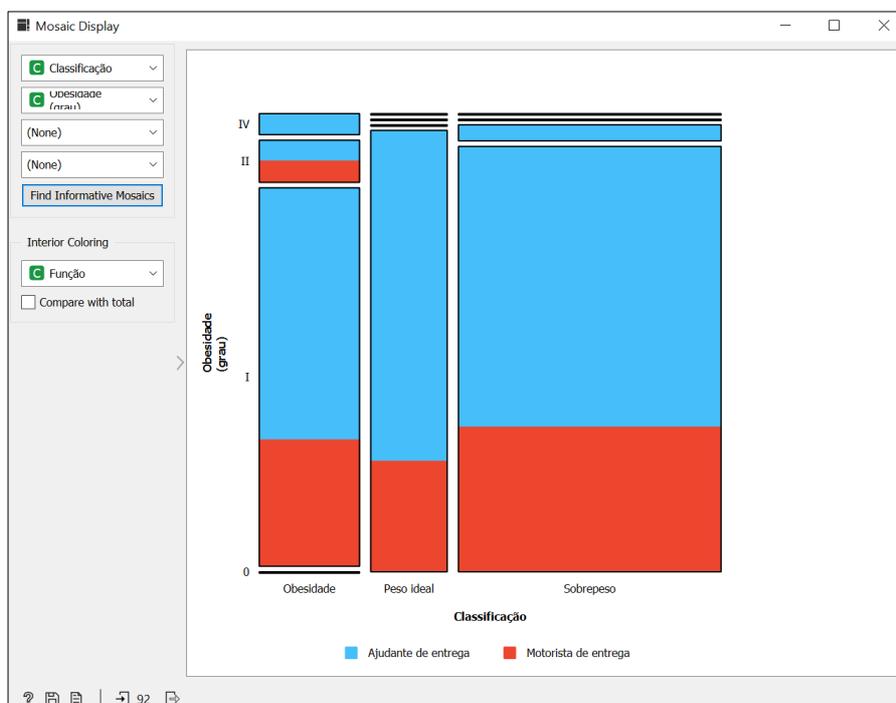
**Figura 46** - Valores numéricos encontrados no cálculo de IMC.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na amostra foi encontrado 21 trabalhadores que foram classificados com obesidade, porém precisávamos também classificar o tipo de obesidade, onde foi encontrado 18 com obesidade grau I, 2 com obesidade grau II e 1 com obesidade grau III (Figura 47).



**Figura 47** - Classificação dos níveis de obesidade dos trabalhadores.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Foram analisados os dados de Classificação e Obesidade (grau) por função. Foi possível observar que se está com uma população de sobrepeso e obesidade grau I em maior número (Figura 48).



**Figura 48** - Cruzamento de classificação de peso X obesidade (grau).  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

#### 7.4 Análise dos dados obtidos por meio da avaliação dinamometria

Foi realizada a avaliação com o Dinamômetro Lombar (DL) em todos os trabalhadores na pesquisa, com um total de 92 avaliações. Para realizar o teste de força muscular, o trabalhador foi posicionado em pé, em cima do aparelho onde há a demarcação dos pés, realizando a flexão da coluna vertebral até alcançar o puxador do aparelho. Cada participante realizou uma tentativa inicial para familiarizar-se

com o movimento correto na hora do teste final. Após esse primeiro momento é que se realizou o teste final, com média de duas anotações (totalizando três testes).

A avaliação da força muscular por meio de dinamômetro é um procedimento simples, prático, objetivo, de fácil utilização e baixo custo quando se analisa o custo de cada avaliação e não do aparelho em si. O DL é um equipamento que permite a mensuração da força muscular aplicada a um sistema baseado em células de carga e é muito utilizado nos exames de admissão nas empresas do PIM.

Foi realizado o cálculo da média aritmética da amostra dos trabalhadores avaliados. A média aritmética é uma das medidas de centralidade. Ela resulta da divisão entre a soma dos números de uma lista e a quantidade de números somados; surge do resultado da divisão do somatório dos números dados pela quantidade de números somados. No caso da amostra deste estudo, obteve-se o resultado da média de 123,89 kgf. Esse valor é maior que a média geral encontrada na literatura, que é de 100 kgf. Com esse resultado, tem-se a certeza de que a população estudada na pesquisa apresenta um nível maior de força muscular para o teste de DL.

O Desvio-Padrão (DP) é definido como a raiz quadrada da Variância (V). A vantagem de usar o DP em vez da V é que o DP é expresso na mesma unidade dos dados, o que facilita a comparação.

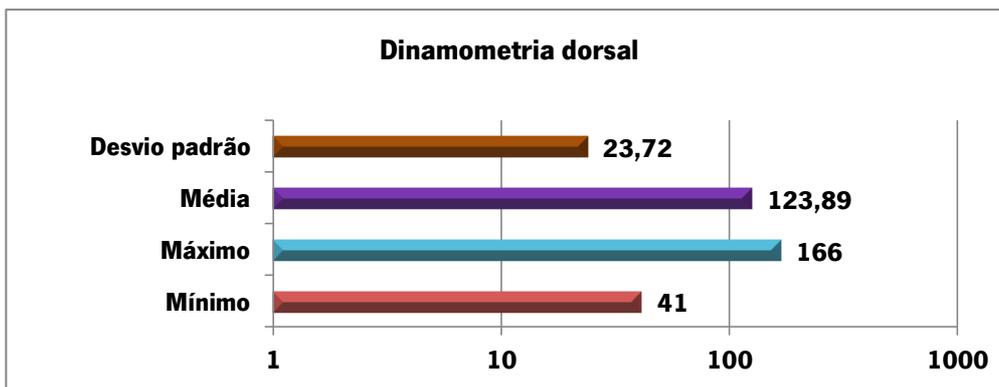
Existem dois tipos de cálculo de DP: o DP da população e da amostra. Nesta pesquisa, foi utilizado o cálculo de DP da amostra, que é o cálculo do tipo quantitativo. Trata-se de uma medida de dispersão dos dados, relativamente à média, que se obtém tomando a raiz quadrada da variância amostral. O resultado encontrado no cálculo do DP do tipo amostral foi de 23,72 kgf (Tabela 9).

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média (Kgf)</b>	<b>DP (amostral)</b>
Homens (n=92)	41 kgf	166 kgf	123,89 kgf	23,72 kgf

**Tabela 9** - Valores encontrados na avaliação de dinamometria lombar.

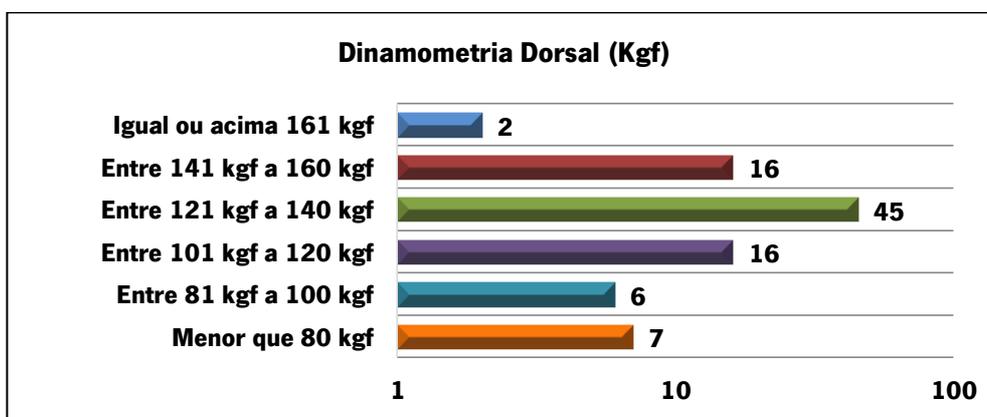
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Foi verificado também o cálculo dos mínimos e máximos obtidos na amostra com o resultado dos seguintes valores: o mínimo encontrado foi de 41 kgf e o máximo foi de 166 kgf (Figura 49).



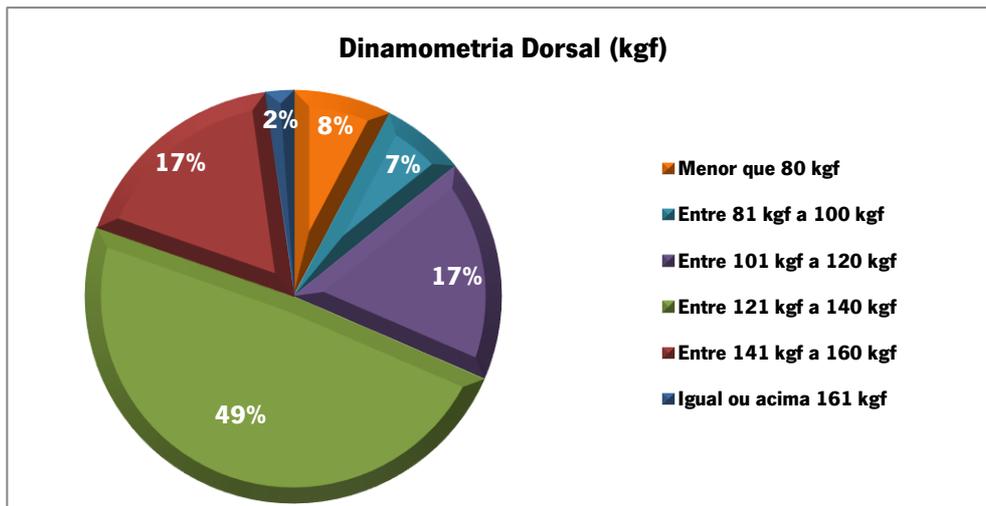
**Figura 49** - Cálculos encontrados na avaliação de dinamometria lombar.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Foi realizada também uma avaliação para a verificação entre dos níveis de força lombar encontrados na amostra. Essa divisão foi em escalas de 20 kgf em 20 kgf para entender, cada vez mais, como estão os níveis de força lombar dos trabalhadores. Observa-se que de 121 kgf a 140 kgf, obteve-se um número maior de nessa categoria. Ela também aparece com a média da amostra. Com relação à máxima encontrada, verificaram-se apenas dois colaboradores nessa categoria. Isso demonstra que não é a realidade dos trabalhadores avaliados. Entre os níveis de 101 kgf a 120 kgf e 141 kgf a 160 kgf, obteve-se o mesmo resultado de 16 trabalhadores em cada categoria (Figura 50).



**Figura 50** - Avaliação da dinamometria dorsal dos trabalhadores por escada de 20 kgf.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A figura 51 mostra a descrição da porcentagem em cada categoria analisada. Assim, consegue-se visualizar melhor cada categoria avaliada.



**Figura 51** - Resultado de dinamometria dorsal em porcentagem (%).  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Mensurar os níveis de força é algo fundamental no que diz respeito à avaliação funcional dos indivíduos. Esse dado é utilizado na prática clínica com diversos objetivos, dentre eles, o diagnóstico funcional para a avaliação da melhora ou da piora ao longo do tempo como medida preditiva ou prognóstica para a ocorrência de quedas, limitações funcionais, incapacidades, desabilidades, assim como índices de mortalidade (Eichinger *et al.*, 2016).

A avaliação da força muscular é um procedimento rápido, simples, fácil, prático e de baixo custo quando aplicado em massa, já que o valor do aparelho representa um custo fixo de vez na hora da comprar.

Essa prática de avaliação já é muito utilizada nas avaliações de cinesiologia funcional nos ambulatórios das empresas para o diagnóstico das condições de entrada desses trabalhadores.

A figura 52 mostra o cruzamento de dados entre a função e o teste de DL.



**Figura 52** - Cruzamento da função X teste de dinamometria lombar.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

## 7.5 Análise dos dados obtidos por meio da avaliação cinesiológica funcional

Foi realizada a avaliação cinesiológica funcional em todos os 92 trabalhadores que participaram da pesquisa com o objetivo principal de avaliar as estruturas do corpo, mais especificamente a coluna vertebral, para identificar os problemas posturais mais frequentes entre os trabalhadores, como: hipercifose, hiperlordose e escoliose. Esse levantamento foi realizado pela fisioterapeuta do Trabalho/Ergonomista na própria empresa.

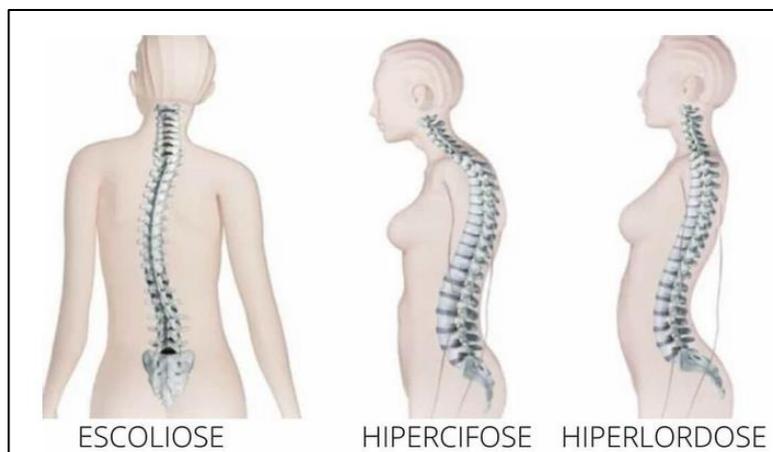
A coluna vertebral é uma das partes mais afetadas nas atividades de manuseio e movimentação de cargas manuais, por isso, realizou-se uma avaliação de corpo inteiro para obter uma avaliação mais fidedigna de cada trabalhador. Para isso, foi utilizado um formulário de avaliação, que foi desenvolvido pela própria avaliadora, sob a responsabilidade dela. Esse formulário foi baseado no livro *Fisioterapia: Guia Prático para a Clínica*, do autor Torres (2006), mais o livro *Avaliação Musculoesquelética*, do autor Magee (2010), e o livro *Testes Ortopédicos Funcionais Para Fisioterapeuta*, do autor Veronesi (2012).

### 6.10.1 Formulário de Ficha Clínica Ocupacional – Fisioterapia (Anexo II):

- a) **Inspeção (vista anterior):** verificação da cabeça, ombros, clavículas, ângulos de Tales, abdômen, tronco, crista ilíaca, joelhos e tornozelos;
- b) **Inspeção (vista posterior):** verificação da altura das escápulas, escápulas aladas e gibosidade;
- c) **Inspeção (vista lateral):** verificação da cabeça, ombros, rotação pélvica, pelve, fraqueza abdominal e encurtamento MMII (membros inferiores);
- d) **Palpação:** verificação de frouxidão ligamentar nos ombros, crepitação em ombros, punhos, mãos e joelhos;
- e) **Alteração postural:** verificação de hipercifose, hiperlordose, escoliose e retificada;
- f) **ADM:** verificação da coluna vertebral, braços, antebraços, punhos, mãos e joelhos;
- g) **GFM:** verificação da coluna vertebral, braços, antebraços, punhos, mãos e joelhos.

Definições de deformações da coluna vertebral por Lida (2005), Montenegro (2014), Kapandji (2000), Steffenhagen (2013), Magee (2010) (Figura 53):

- a) **Cifose:** é o aumento da convexidade, acentuando-se a curva para frente na região torácica, correspondendo ao corcunda. A cifose acentua-se nas pessoas muito idosas;
- b) **Lordose:** corresponde a um aumento da concavidade posterior da curvatura na região cervical ou lombar, acompanhada por uma inclinação dos quadris para frente. É a postura que assume, por exemplo, temporariamente, um garçom que carrega uma bandeja pesada com os braços mantidos na frente do corpo;
- c) **Escoliose:** é um desvio lateral da coluna. A pessoa vista de frente ou de costas, pende para um dos lados, para a direita ou para a esquerda.

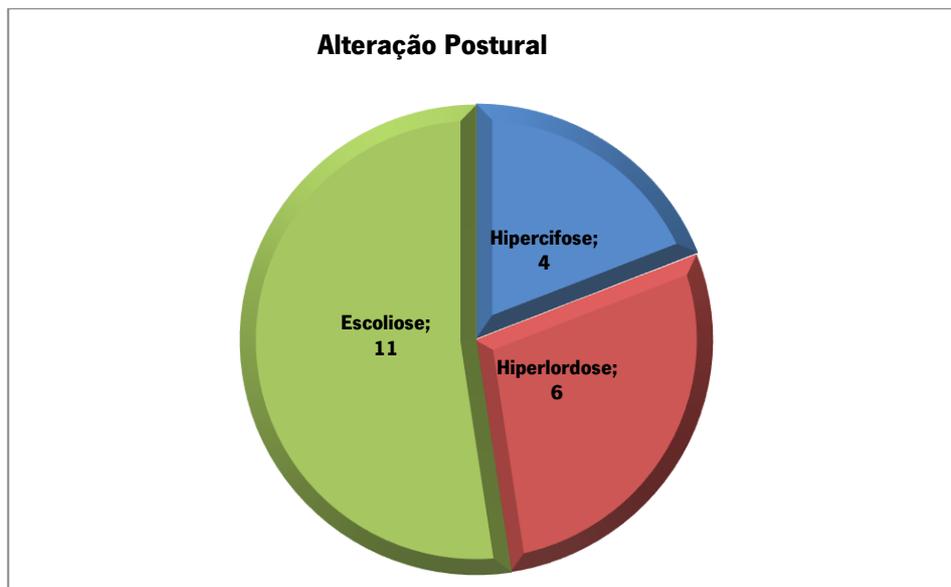


**Figura 53** - Alterações posturais.  
Fonte: Oliveira (2020).

A partir dos dados levantados na avaliação cinesiológica funcional realizada pela fisioterapeuta do Trabalho/Ergonomista, foram obtidos os seguintes diagnósticos, apresentados na figura 54.

O resultado mostra que foram encontrados três tipos de alteração postural. A de maior incidência foi à escoliose, com 11 trabalhadores (12%); em segundo lugar, a hiperlordose, com seis trabalhadores (7%) e, em terceiro lugar, a hipercifose, com quatro trabalhadores (4%), demonstrados na figura 55.

Foram avaliados todos os 92 trabalhadores que participaram da pesquisa (100%). Encontraram-se apenas 21 trabalhadores (23%) com algum tipo de alteração postural e 71 trabalhadores (77%) com diagnóstico normal (sem alteração postural).



**Figura 54** - Alteração postural (diagnóstico).  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Diagnóstico	Resultado	
Hipercifose	4	4%
Hiperlordose	6	7%
Escoliose	11	12%
Retificada	0	0%
	<b>21</b>	<b>23%</b>

**Figura 55** - Alteração postural.  
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O objetivo de realizar uma avaliação mais completa, de corpo inteiro, era ter um diagnóstico mais completo, definitivo e fidedigno dos trabalhadores. E pensando nessa situação, encontraram-se várias alterações nas avaliações cinesiológicas funcionais que foram realizadas pela fisioterapeuta do Trabalho/Ergonomista (Tabela 10).

<b>Inspeção: vista anterior</b>			
<b>Segmento do corpo avaliado</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Disfunção encontrada</b>
Cabeça	3	3%	Inclinação (D/E)
Ombro	83	90%	Elevação (D/E)
Clavícula	66	72%	Elevação (D/E)
Ângulo de Tales	18	20%	Elevação (D/E)
Abdominal	24	26%	Arredondado ou escavado
Tronco	5	5%	Rotação (D/E)
Crista ilíaca	5	5%	Elevado (D/E)
Joelhos	38	41%	Valgo ou varo
Tornozelos	1	1%	Inversão ou eversão
<b>Inspeção: vista posterior</b>			
Altura das escápulas	28	30%	Elevação (D/E)
Escápula alada	21	23%	D/E
Gibosidade	44	48%	D/E
<b>Inspeção: vista lateral</b>			
Cabeça	38	41%	Anteriorizada ou posteriorizada
Ombro	29	32%	Protuso ou retraído
Rotação pélvica	1	1%	D/E
Pelve	1	1%	Antevertida ou retrovertida
Encurtamento MMII	9	10%	D/E
Fraqueza abdominal	25	27%	-
<b>Palpação</b>			
Frouidão ligamentar ombro	1	1%	D/E
Crepitação em ombro	59	64%	D/E
Crepitação em punho	41	45%	D/E
Crepitação no joelho	1	1%	D/E
Mão	0	0%	Calosidade (D/E)
<b>ADM/GRF</b>			
Coluna vertebral	0	0%	F/E/I/R
Ombro/Braço	0	0%	F/E/AB/AD/RI/RE
Cotovelo/Antebraço	0	0%	F/E/PRO./SUP.
Punho	0	0%	F/E/DU/DR
Mãos	0	0%	F/E/C/Pinça
Joelho	0	0%	F/E/RI/RE

**Tabela 10** - Achados na avaliação cinesiológica funcional.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Esses dados mostram que os trabalhadores avaliados apresentam a alteração postural do tipo escoliose com maior incidência, assim como nos estudos científicos sobre o tema. As alterações posturais relacionadas às posturas inadequadas são distúrbios anátomo-fisiológicos que se manifestam, geralmente, na fase de adolescência e pré-adolescência, pois é o período em que há o estirão de crescimento (Sousa & Meija, 2015).

Estudos recentes mostram uma maior incidência de desequilíbrios posturais na população mundial, tendo como provável fator predisponente as alterações posturais iniciadas na infância, o que torna necessária uma atenção maior à postura adotada por este grupo etário, estabelecendo medidas de intervenção preventivas (Martelli & Traebert, 2006; Sousa & Meija, 2015).

Não há como relacionar os achados na avaliação postural com a atividade laboral que é exercida por esses trabalhadores, pois, como mostra a própria literatura, têm-se, na infância e na adolescência, os maiores índices de alterações na postura, sendo que eles nem realizaram qualquer tipo de trabalho nessa fase.

As causas para as alterações posturais são, na maioria dos casos, do tipo estrutural, que vem de uma causa desconhecida (idiopática), mas se sabe que há vários fatores que podem ter bastante influência nessas alterações (Martelli & Traebert, 2006; Sousa & Meija, 2015).

Ao analisar as fichas de cada uma das pessoas que apresentaram alguma alteração postural, encontraram-se vários achados na avaliação física.

## **7.6 Análise dos dados obtidos por meio do Questionário Nórdico musculoesquelético**

Como forma de obter uma visão do estado geral com relação ao sistema musculoesquelético, aplicou-se o *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (Questionário Nórdico dos sintomas musculoesqueléticos - NMQ). Este instrumento permite a identificação de sintomas musculoesqueléticos pelo trabalhador, assim como a necessidade de procura por recursos de saúde e a interferência na realização das atividades laborativas.

Esta pesquisa utilizou o NMQ para verificar os efeitos dos sintomas de queixas de dores ou desconforto osteomuscular nos trabalhadores de ajudante de entrega e motoristas.

Segundo Lida (2005), o Questionário Nórdico foi desenvolvido para autopreenchimento (Anexo III). Há, nele, um desenho dividindo o corpo humano em nove partes. Os trabalhadores devem responder “não” ou “sim” para três situações envolvendo essas nove partes:

- a) Você teve algum problema nos últimos sete dias em alguma parte do corpo?
- b) Você teve algum problema nos últimos 12 meses em alguma parte do corpo?
- c) Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?

A figura 56 mostra que os locais que mais apresentaram sintomas nos últimos sete dias são: ombros e joelhos, com sete trabalhadores (8%); tornozelos ou pés, com cinco trabalhadores (5%), e cotovelo com três trabalhadores (3%). A situação completa está no gráfico 36.

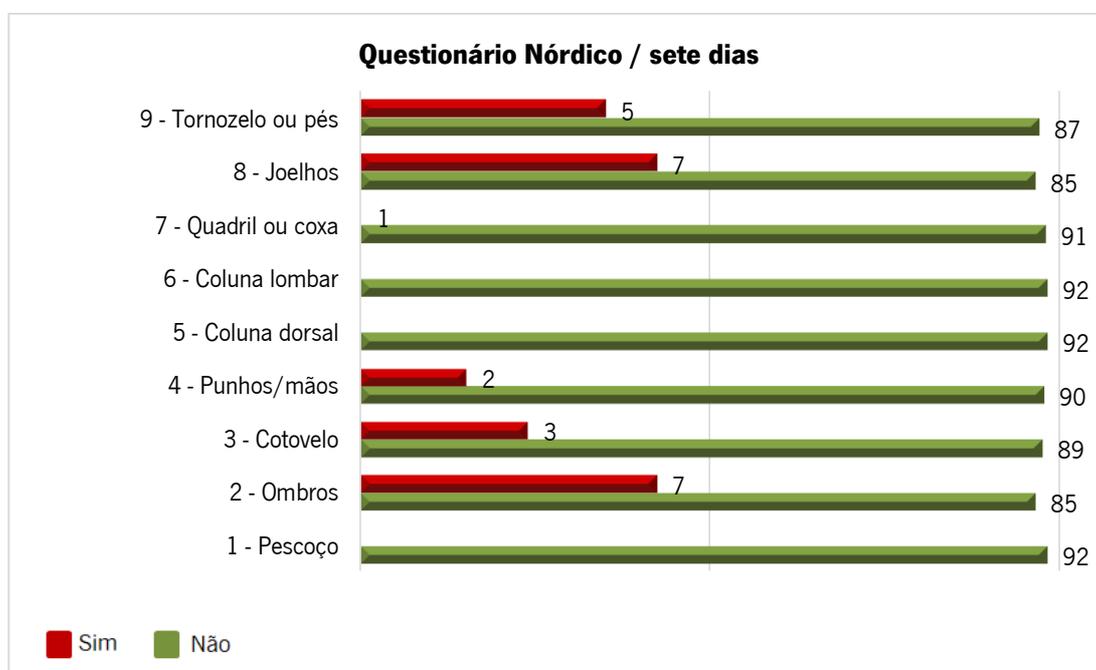
Já com relação à segunda pergunta (Figura 57), correspondente aos últimos 12 meses, encontraram-se a coluna lombar, com 19 trabalhadores (21%); ombros e joelhos, com sete trabalhadores (8%), e tornozelos ou pés com cinco trabalhadores (5%).

Finalmente, os trabalhadores foram perguntados se deixaram de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema (Figura 58). As respostas foram: três trabalhadores (3%) por desconforto na coluna lombar, ou seja, dos 19 trabalhadores, três apresentaram evolução do quadro álgico, deixando de trabalhar pelo mesmo motivo. Realizou-se o cruzamento de dados entre a avaliação postural e o NMQ para analisar a correlação desses dados.

Partes do corpo com problema	Você teve algum problema nos últimos sete dias?				Você teve algum problema nos últimos 12 meses?				Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?			
	Não		Sim		Não		Sim		Não		Sim	
Pescoço	92	100%	0	0%	92	100%	0	100%	92	100%	0	0%
Ombros	85	92%	7	8%	85	92%	7	8%	92	100%	0	0%
Cotovelo	89	97%	3	3%	89	97%	3	3%	92	100%	0	0%
Punho ou mãos	90	98%	2	2%	90	98%	2	2%	-	-	-	-
Coluna dorsal	92	100%	0	0%	89	97%	3	3%	92	100%	0	0%
Coluna lombar	92	100%	0	0%	73	79%	19	21%	89	97%	3	3%
Quadril ou coxa	91	99%	1	1%	91	99%	1	1%	92	100%	0	0%
Joelhos	85	92%	7	8%	85	92%	7	8%	92	100%	0	0%
Tornozelo ou pés	87	95%	5	5%	87	95%	5	5%	92	100%	0	0%

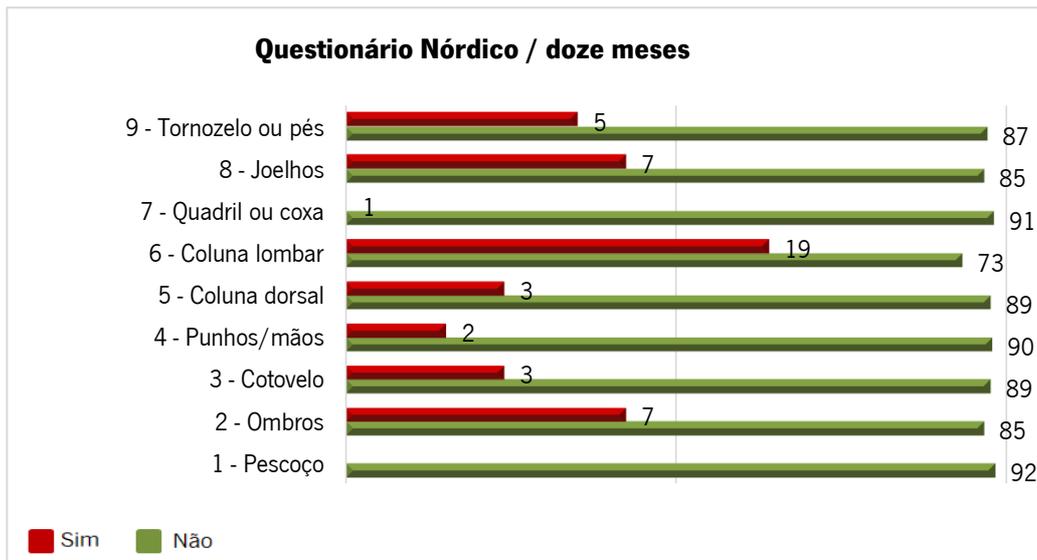
**Tabela 11** - Questionário Nórdico de Sintomas Musculoesqueléticos dos trabalhadores avaliados.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

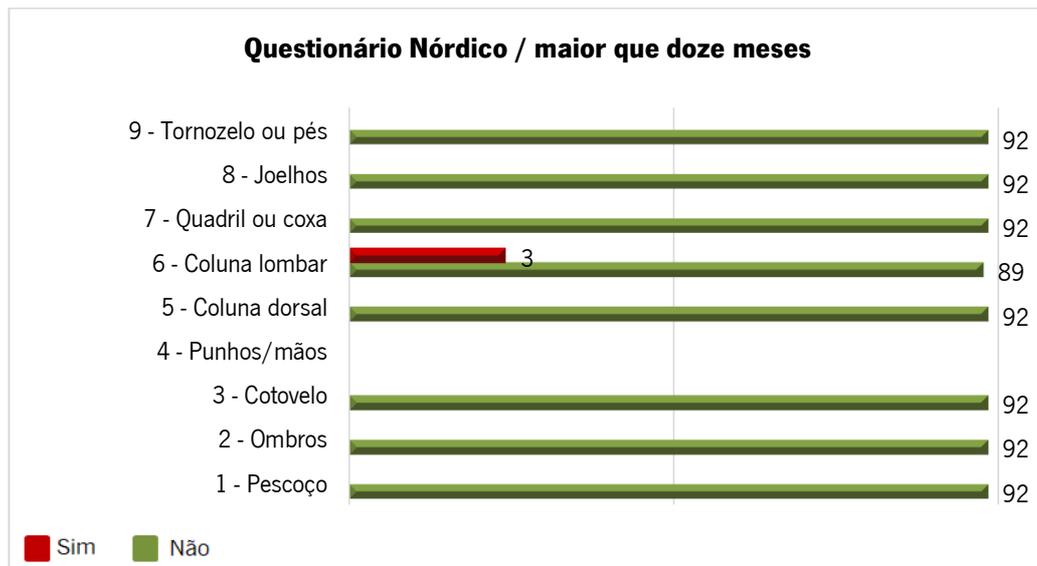


**Figura 56** - Questionário nórdico/Avaliação com até sete dias.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

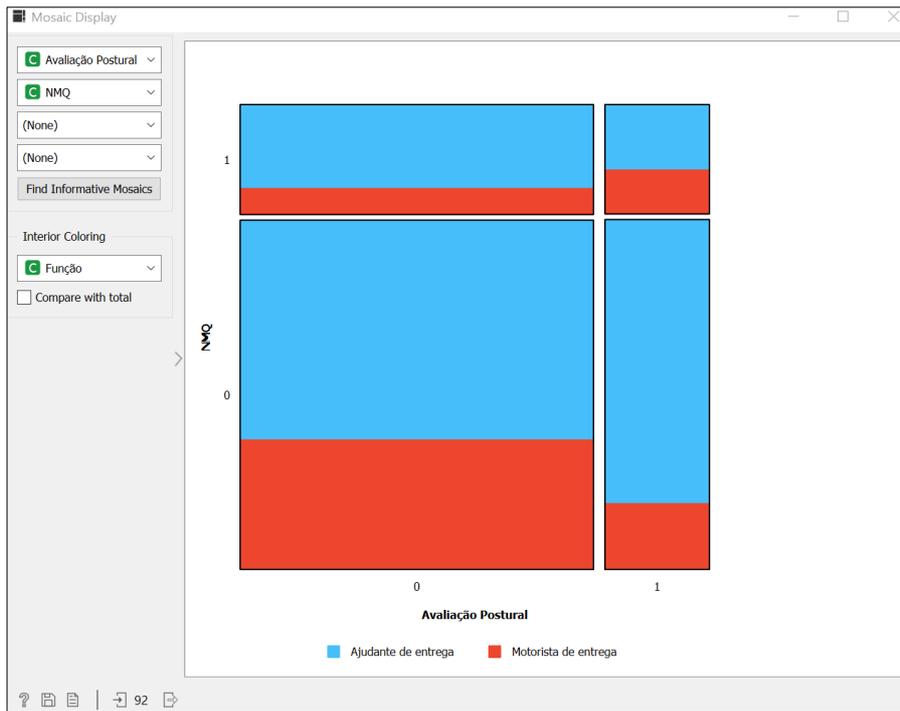


**Figura 57** - Questionário nórdico/Avaliação com até 12 meses.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).



**Figura 58** - Questionário nórdico/Avaliação com mais de 12 meses.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A coluna lombar é a que aparece em primeiro lugar, com o maior número de queixas pelos trabalhadores, seguida dos ombros e, em terceiro lugar, do desconforto nos joelhos. Esse resultado leva à biomecânica do manuseio de carga para realizar as entregas diariamente em que a coluna lombar, os ombros e joelhos apresentam um papel importante na biomecânica de pegar e deixar a carga no chão (Figura 58).



**Figura 59** - Cruzamento da avaliação postura X NMQ.  
 Fonte: Elaborado pela autora (2021).

## 8 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo mostrar as condições ergonômicas dos trabalhadores no manuseio de carga em uma fábrica de alimentos do PIM, analisando vários aspectos que envolvem esse universo.

Este estudo mostrou que existem vários fatores que são influenciadores no manuseio de carga, desde uma simples avaliação clínica até uma avaliação mais complexa como avaliação de força muscular, tudo que foi proposto para alcançar os objetivos da pesquisa e tem uma importância relevante para a conclusão desse trabalho.

Conclui-se que não existe uma solução única para os efeitos ergonômicos da movimentação de carga para os trabalhadores, tudo tem diferença quando somatizado, para se obter o resultado final.

O resultado geral deste estudo comprova as recomendações de pesquisas e estudos anteriores, sobre a importância de um trabalho preventivo, voltado à saúde e segurança no trabalho, e aos fatores ergonômicos relacionados ao manuseio de carga que não tinham sido comprovados anteriormente.

Foi realizado um levantamento bibliográfico abundante com mais de 109 referências, em geral, como: livros; dissertação; monografias; teses de mestrado; trabalho de conclusão de curso; artigos de periódicos; artigo de jornal digital; trabalhos apresentados em eventos; publicações de autor governamental; relatórios e periódicos governamentais; legislação; *sítes* de pesquisas sobre os temas etc.

No minucioso levantamento das referências bibliográficas deste estudo, mostrou-se que, na literatura, o levantamento e o manuseio de cargas têm efeitos negativos sobre os trabalhadores, causando sobrecarga e levando ao adoecimento. Porém, neste estudo, foi possível verificar outra realidade: por meio do Questionário Nórdico dos sintomas musculoesqueléticos, encontraram-se apenas 21% (19 trabalhadores) com queixas e problemas na coluna lombar, com evolução de apenas 3% (três trabalhadores) para uma lesão grave, que levou os trabalhadores a deixarem de trabalhar por esses mesmos motivos.

Quando se realizou a avaliação cinesiológica funcional nos trabalhadores, verificou-se um diagnóstico bem aproximado das queixas osteomusculares, encontrando apenas 23% (21 trabalhadores) com problemas de alterações posturais, ou seja, dos 21 trabalhadores, 19 apresentaram evolução para os efeitos negativos no manuseio de carga.

Com relação à legislação brasileira e mundial, encontrou-se uma divergência de valores exorbitantes sobre as referências limites para o manuseio de carga de forma manual. Neste ponto, observou-se que, tanto no Brasil como na literatura mundial, existem uma falta de padronização e uma carência de

dados consistentes que justifiquem a determinação de determinados valores. Faltam uma regulamentação e estudos mais aprofundados sobre qual é o peso determinante para o adoecimento ou aparecimento de uma lesão osteomuscular. O próprio Brasil, por meio da CLT, determina um manuseio de carga de até 60 Kg de forma manual, porém, o que se deve observar é que esse limite foi estipulado no início do século 20, quando se criou a CLT, que, na época, utilizou, como referência, a sacaria de café. Ao analisar a literatura mundial, também se deparou com uma referência entre 100 Kg e 23 kg, mostrando, assim, que fica a critério de cada governo estipular o seu limite de manuseio de carga manual.

Foi realizado também um levantamento de dados estatísticos, no *site* do INSS, sobre as principais patologias relacionadas ao trabalho no Estado no Amazonas. Encontrou-se um histórico de afastamentos do trabalho por patologias relacionadas à dorsalgia (lombalgia), que se apresenta sempre entre os três primeiros motivos de afastamento do trabalho, acompanhada de patologias de ombros e punhos, ou seja, problemas ergonômicos de MMSS. No caso específico do manuseio de carga, não se encontrou a relação direta entre ambas. Os dados mostram a consequência, que é o aparecimento de doenças, mas sem relacionar a causa. Já no caso da atividade laboral (entregador e motorista), encontraram-se dados estatísticos diretos com o cargo, mostrando uma variação de afastamento de 1% a 2%.

Os resultados da pesquisa com relação às condições ergonômicas no manuseio de carga apresentam fatores que influenciam essa avaliação, como por exemplo: o posicionamento das articulações no início, durante e no fim do levantamento da carga; a quantidade de carga (peso); a velocidade dos movimentos realizados pelo trabalhador; a altura inicial de pega da carga; a presença ou não de carrinhos ou equipamentos para manusear as cargas; se a carga apresenta local para a pega, facilitando, assim, o transporte dela. Outra variável com relação ao manuseio de carga é o tamanho (volume) do objeto que é carregado ou a quantidade de objetos que é manuseada. Todos esses dados levantados na pesquisa mostram que é difícil estipular as condições ideais para manusear a carga e evitar o adoecimento. Essa condição no manuseio de carga é própria dos trabalhadores do segmento de alimentos (bebidas) e pode-se dizer que até é uma realidade dos entregadores em geral. Isso explica por que existem poucos estudos sobre o tema na literatura em geral.

Foi realizada também avaliação antropométrica (peso e altura) para encontrar o IMC dos trabalhadores com o objetivo principal de verificação da massa corporal, ou seja, foi identificada uma população de peso ideal e sobrepeso, favorecendo o manuseio de carga e evitando o aparecimento de doenças oportunistas com relação à obesidade.

Como ainda não existem valores normativos bem estabelecidos para a avaliação e o teste de dinamometria dorsal, pode-se dizer que essa pesquisa vem para representar uma contribuição inicial aos estudos da dinamometria. Os estudos usados como base teórica desta pesquisa foram todos estudos em ambientes fora do contexto industrial. Os valores mensurados são preliminares e específicos para a região norte do Estado de Manaus (Amazonas) em uma fábrica do segmento de alimentos.

O estudo, em geral, realizou uma coleta extensa de dados para conhecer melhor e de forma mais aprofundada o manuseio de carga no segmento de bebidas e quais os efeitos da ergonomia sobre esse tema.

O manuseio de carga ainda se apresenta como a fonte principal de sobrecarga nos trabalhadores, porém, como na fábrica onde se realizou a coleta de dados já existem condições ergonômicas favoráveis, esta pesquisa mostrou um índice de adoecimento muito baixo. A empresa já apresenta programa de ergonomia há mais de dez anos com as seguintes ações.

Este estudo pode servir como referência para outros futuros trabalhos, com foco e destaque para a visão ergonômica no setor de alimentos, mas podendo expandir para outros estudos em geral.

## **8.1 Limitações encontradas na pesquisa**

➤ **COVID 19 / Pandemia:** a pandemia afetou o mundo em geral e, conseqüentemente, as indústrias e empresas. No caso desta pesquisa, houve um grande problema para realizar a coleta de dados das avaliações e aplicações dos questionários, pois havia dois questionários para preencher, uma avaliação cinesiológica funcional e uma entrevista. Como uma das medidas de prevenção da pandemia é manter o distanciamento social, foi cancelada, pelo MTE e pela OIT, a obrigatoriedade do cumprimento da NR7 – PCMSO, desobrigando as indústrias a realizar qualquer tipo de avaliação. Isso, no caso desta pesquisa, dificultou e atrasou as avaliações por mais ou menos seis meses e, mesmo quando foi liberada a volta das avaliações, houve restrição com relação ao número diário de atendimento e ao horário. Na cidade de Manaus (Amazonas), houve uma segunda onda (aumento os casos por COVID-19 e, conseqüentemente, o aumento no número de internação e óbitos). Isso levou o Estado a implantar o bloqueio total de circulação e o fechamento dos estabelecimentos (*lockdown*). Mais uma vez, houve a desobrigação, na indústria, de qualquer avaliação com os trabalhadores, impedindo, novamente, a realização da coleta de dados.

➤ **Limitação da amostra com relação ao tempo:** : não foi possível avaliar todos os trabalhadores no período estipulado no cronograma inicial de três meses, isso gerou uma diferença entre os trabalhadores avaliados no mês de março e nos trabalhadores avaliados em dezembro, ou seja, em períodos de sazonalidades de produção diferente. Março é um mês de baixa produção, enquanto dezembro é um mês de alta produção, devido ao mês de comemorações e o segmento da fábrica onde foi realizada a pesquisa.

➤ **Análise da influência dos fatores ambientais na pesquisa:** os fatores ambientais são de grande relevância para este estudo, pois, como se trata de trabalhadores que estão laborando na cidade de Manaus, sem um ambiente controlado, essa situação acaba tendo um índice ergonômico que contribui para o aumento da fadiga e do cansaço muscular. No caso da cidade de Manaus (Amazonas), há o problema com relação à temperatura local, que é extremamente elevada, e essa situação não tem como ser ajustada. Nesse tipo de situação, sempre se olha para a vestimenta do trabalhador de forma a favorecer a atividade desenvolvida, porém, nesse caso, há outro problema, já que a roupa tem que ser calça comprida e camisa de mangas longas e o tecido também não colabora para minimizar o calor. Já que se tem que prevenir o risco de acidentes por cortes, usa-se um tipo de tecido mais grosso como o brim. Os fatores ambientais de acordo com os limites de exposição podem exercer uma determinada influência na ergonomia. Dentre eles, podem-se citar os ruídos, a radiação, a iluminação, as vibrações, as substâncias químicas, o clima e a poluição microbiológica. A temperatura é considerada fator de risco para acidentes com quedas e aumento de erros humanos, além da fadiga e cansaço muscular excessivo. Sabe-se que, quando os fatores ambientais são desfavoráveis, estes constituem uma grande tensão durante as atividades laborais. Nos meses de julho a outubro, essa temperatura aumenta ainda mais, fazendo os termômetros da cidade de Manaus chegarem a 39°C, com sensação térmica ainda maior.

## **8.2 Recomendações**

Apesar de se ter encontrado um baixo índice negativo para os fatores ergonômicos da amostra, pode-se citar que este trabalho deve ser constantemente avaliado, para se ter uma melhoria contínua em relação ao manuseio de carga.

As recomendações apresentadas a seguir, referem-se aos pontos mais importantes levantados neste estudo, e que levaram ao resultado final desta pesquisa. Não se deve, em hipótese alguma, pensar que a utilização destas propostas/recomendações será a solução de todos os problemas ergonômicos.

Devem ser considerados como uma proposta de melhoria e diminuição dos riscos voltados à saúde e à segurança no trabalho e aspectos ergonômicos.

- **Manter o cumprimento legislativo:** deve-se manter os programas já existentes na fábrica, como: NR 05 – Comissão Interna de Prevenção e Acidentes (CIPA), NR 06 – Equipamento de Proteção Individual (EPI), NR 07 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), NR 17 – Ergonomia e ISO 45001 – Sistema Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, com objetivo da manutenção e aprimoramento dos programas, em geral voltados à saúde e à segurança do trabalhador.
- **Manter os programas de ergonomia:** deve-se manter os programas já existentes sobre ergonomia, com objetivo de melhorar os processos produtivos, pois, sempre há novos processos de trabalho, e a melhoria deve ser contínua.
- **Manter os treinamentos ergonômicos:** atualmente a empresa apresenta um cronograma de treinamento anual de manuseio de carga no setor de distribuição, esse treinamento é teórico e prático. Permite aos trabalhadores o manuseio de carga de forma correta e um aprendizado dos modos operacionais das tarefas. Outra observação sobre esse treinamento, é a importância de um profissional especialista no tema (Ergonomista), ele apresenta os conhecimentos que são importantes para fazer a diferenciação no próprio treinamento.
- **Manter a Avaliação Cinesiológica Funcional:** atualmente a empresa tem em seu quadro de funcionários um profissional especializado em saúde e segurança do trabalho (Fisioterapeuta do Trabalho/ Ergonomista). Esse profissional labora em ações conjuntas do SESMT + Ambulatório da empresa, com a visão voltada totalmente à saúde e à segurança do trabalho, no campo geral e mais especificamente na ergonomia.
- **Manter a equipe interdisciplinar nas empresas:** atualmente a empresa tem uma equipe interdisciplinar, composta por: Engenheiro, Médico, Enfermeiros, Fisioterapeutas, Técnico de Segurança do Trabalho e Técnico de Enfermagem do Trabalho, que trabalham em prol da saúde e da segurança no trabalho. Essa situação contribuiu para o cumprimento da legislação do trabalho e a segurança dos trabalhadores em termos gerais. Cada profissional contribui de forma diferente na saúde e na segurança do trabalho, em geral, com o foco principal na ergonomia, proporcionando resultados excelentes.

Essas recomendações comprovaram que os fatores ergonômicos no manuseio de carga impactam de forma relevante na questão de saúde e de segurança do trabalhador, devendo ser mantidos e aperfeiçoados constantemente. Só assim os trabalhadores serão mantidos ativos, saudáveis e eficazes para a sociedade.

### **8.3 Futuros estudos científicos**

A partir deste estudo, vários outros poderão ser realizados, como forma de consolidar e aprimorar o campo de estudo da ergonomia.

Este trabalho avaliou vários fatores que influenciam as atividades de manuseio de carga no segmento de alimentos (bebidas), entre esses fatores encontrou-se o levantamento bibliográfico que se apresenta de forma diferente, de acordo com o país e/ou localização. É importante que se tenha mais estudos científicos sobre esse tema e a correlação entre os países.

Outros dados que poderiam ser verificados em um estudo futuro, e em relação aos fatores organizacionais, a implementação de pausas ou até mesmo a aplicação de revezamento no processo produtivo. O estudo mostra que não existem dados em relação ao manuseio de carga em trabalhadores que realizam entregas de produtos aos clientes.

Outros estudos poderão ser realizados, avaliando de forma profunda o limite e a carga a ser manuseada diariamente por um trabalhador, os quais podem propor adaptações às características de cada etnia (Antropologia) nas populações, levando-se em conta todos os fatores antropométricos (ectomorfo, mesomorfo e endomorfo), e os fatores, sexo e idade para a pesquisa futura.

Um estudo similar poderá ser feito, informando sobre o limite de carga estipulado e o volume de carga manuseado diariamente, de forma que o trabalhador não tenha fadiga muscular excessiva. Deve-se pensar numa limitação e/ou uma legislação que cumpra e faça cumprir essa melhoria.

Com relação ao estudo antropométrico da população (avaliação de peso, altura e IMC), ele deve ser mais importante, pois, são poucos os estudos nessa área e bem menos no segmento de alimentos. Assim, seria realmente importante se ter dados relacionados ao tema.

Outro estudo que poderá contribuir na ergonomia relaciona-se à avaliação da força com o uso de dinamômetro, esse tema também é pouco encontrado em estudo na área da ergonomia, não se tem referências e análises sobre o assunto. Então conclui-se que, inicialmente este estudo apresenta-se como uma referência para estudos futuros.

Este estudo pode influenciar e/ou ser referência para trabalhos futuros com ênfase na ergonomia, mais especificamente no manuseio de carga, no segmento de alimentos (bebidas), num primeiro momento, podendo ser expandido a outros setores.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahão, J., Sznelwar, L., Silvino, A., Sarmet, M., & Pinho, D. (2009). *Introdução à ergonomia da prática à teoria*. Edgard Blucher.
- Alves, S. A., Queiroz, F. R. C., Silva, J. C. P., & Paschoarelli, L. C. (2002). *A arte do trabalho*. UNESP. <http://books.scielo.org/id/b5b72/pdf/silva-9788579831201-06.pdf>
- Americanas. (2021). *Carrinho de manuseio de cargas*. Americanas. <https://americanas.com.br>
- Añez, C. R. R. (2021). *Antropometria na ergonomia*. Segurança do Trabalho. <http://segurancanotrabalho.eng.br/ergonomia/11.pdf>
- Araújo, E. S. (2009). Desenvolvimento urbano local: o caso da Zona Franca de Manaus. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 1(1), 33–42. <https://www.sumarios.org/artigo/desenvolvimento-urbano-local-o-caso-da-zona-franca-de-manaus>
- Associação Brasileira de Ergonomia (2021). *Sobre*. ABERGO. <https://www.abergo.org.br/>
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2014). *NBR 11228-3: Ergonomia - movimentação manual. parte 3: movimentação de cargas leves em alta frequência de repetição*. Brasília. <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=312807>
- Barbosa, F. S. S., & Gonçalves, M. (2005). Protocol for the identification of the erector spinae muscles fatigue by means of the dynamometry and electromyography. *Fisioterapia em Movimento*, 18(4), 77–87. <https://docplayer.com.br/50215999-Protocolo-para-a-identificacao-da-fadiga-dos-musculos-erectores-da-espinha-por-meio-da-dinamometria-e-da-eletromiografia.html>
- Batista, C. C., Pereira, M. M. O., Ferreira, M. C., Silva, F. D., & Ribeiro, L. L. (2018). Implementação de um sistema de informação gerencial na esfera municipal: relação entre ergonomia cognitiva e estresse no trabalho. *Gestão & Conexões = Management and Connections Journal*, 7(1), 16-36. <https://doi.org/10.13071/regec.2317-5087.2018.7.1.14718.16-36>
- Bittencourt, W., & Mejia, D. P. M. (2013). *O processo produtivo básico e a ergonomia no polo de duas rodas em Manaus*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Ávila]. Repositório Digital do Portal Silo Tips. <https://silo.tips/download/o-processo-produtivo-basico-e-a-ergonomia-no-polo-de-duasrodas-emmanaus>
- Bossle, D. (2020). Anuário Brasileiro de Proteção 2020 indicadores globais. *Revista Proteção+*, 1-153. <https://protecao.com.br/mundo-2020/>
- Brasil. (2001). *Medida provisória nº 2.076-35, de 27 de março de 2001*. Presidência da República. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/mpv/Antigas\\_2001/2076-35.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas_2001/2076-35.htm)
- Brasil. (2002). *Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora 17*. Ministério do Trabalho e Emprego. [http://www.ergonomia.ufpr.br/MANUAL\\_NR\\_17.pdf](http://www.ergonomia.ufpr.br/MANUAL_NR_17.pdf)
- Brasil. (2006). *Notificação de Acidentes do Trabalho Fatais, Graves e com Crianças e Adolescentes*. Ministério da Saúde.
- Brasil. (2012a). *Dor relacionada ao trabalho: lesões por esforços repetitivos (LER), distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (Dort)*. Ministério da Saúde. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dor\\_relacionada\\_trabalho\\_ler\\_dort.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dor_relacionada_trabalho_ler_dort.pdf)
- Brasil. (2012b). *Nota técnica 05/2012 - Manuseio de sacos de cimento de 50 kg*. Ministério do Trabalho e Emprego.
- Brasil. (2017). *Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: AEAT 2017*. Ministério da Fazenda. <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/09/AEAT-2017.pdf>
- Brasil. (2018). *Anuário Estatístico da Previdência Social: AEPS 2017*. Ministério da Previdência Social. <http://sa.previdencia.gov.br/site/2019/04/AEPS-2017-abril.pdf>
- Brasil. (2020a). *A epidemiologia da saúde do trabalhador no Brasil*. Ministério da Saúde.
- Brasil. (2020b). *Guia prático de gestão em saúde no trabalho para Covid-19*. Ministério da Saúde.

- <http://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/July/20/Guia-Pr-tico-de-Gest-o-em-Sa-de-no-Trabalho-para-COVID-19-20-07-20.pdf>
- Brasil. (2020c). *Saúde do trabalhador: dor nas costas foi doença que mais afastou trabalhadores em 2017*. Ministério do Trabalho e Previdência. <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/assuntos-previdencia/noticias/previdencia/institucional/saude-do-trabalhador-dor-nas-costas-foi-doenca-que-mais-afastou-trabalhadores-em-2017>
- Brasil. (2020d). *Saúde e segurança do trabalho: estudo da previdência social indica mudança nas causas de afastamento do trabalho*. Ministério do Trabalho e Previdência. <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/assuntos-previdencia/noticias/previdencia/beneficios/saude-e-seguranca-do-trabalho-estudo-da-previdencia-social-indica-mudanca-nas-causas-de-afastamento-do-trabalho>
- Brasil. (2020e). *Suframa*. Ministério da Economia. <https://www.gov.br/suframa/pt-br>
- Brasil. (2021). *Boletim Estatístico da Previdência Social*, 25(12), 1-58. [https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-previdencia/arquivos/beps122020\\_final-1.pdf](https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-previdencia/arquivos/beps122020_final-1.pdf)
- British Standards Institution. (1999). *OHSAS 18001: diretrizes para implementação da especificação OHSAS*. BSI.
- Camisassa, M. Q. (2015). *Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36 - Comentadas e Descomplicadas*. Método.
- Carvalho, G. M., & Moraes, R. D. (2011). Sobrecarga de trabalho e adoecimento no Polo Industrial de Manaus. *Psicologia em Revista*, 17(3), 465–482. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-11682011000300009](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-11682011000300009)
- Castro, C. (2012). Características e finalidades da Investigação-Ação. *Alemanha: Coordenação do ensino do Português na Alemanha*. <https://cepealemanha.files.wordpress.com/2010/12/ia-descric3a7c3a3o-processual-catarina-castro.pdf>
- Centers For Disease Control and Prevention, The National Institute for Occupational Safety and Health (Niosh). (2018). *Heat stress: recommendations*. CDC.
- Cervieri Júnior, O., Teixeira Júnior, J. R., Galinari, R., Rawet, E. L., & Silveira, C. T. J. (2014). O setor de bebidas no Brasil. *BNDS Setorial*, 40, 93–129. <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/3462>
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J. R. C., & Vieira, S. R. (2009). Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, 13(2), 355–379. <http://hdl.handle.net/1822/10148>
- Coutinho, G. B. F., Abreu, W., Teixeira, L. R., Bonfatti, R. J., & Guizze, C. L. C. (2017). Avaliação das condições de trabalho em uma empresa atacadista de alimentos perecíveis: uma abordagem centrada na ergonomia física e organizacional. *Revista Ação Ergonômica ABERGO*, 11(1), 127–140. <https://www.revistaacaoergonomica.org/revista/index.php/ojs/article/view/256>
- Couto, H. A. (1996). *Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humano*. Editora Ergo.
- Couto, H. A. (2002). *Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições*. Editora Ergo.
- Couto, H. A. (2007). *Ergonomia aplicada ao trabalho*. Editora Ergo.
- Couto, H. A. (2014). *Ergonomia do corpo e do cérebro no trabalho: os princípios e aplicação prática – guia do profissional da ergonomia*. Editora Ergo.
- Couto, H. A. (2017). *Um novo olhar na prevenção de acidentes do trabalho: o fator ergonomia*. Editora Ergo.
- Deliberato, P.C.P (2002). *Fisioterapia preventiva: fundamentos e aplicações*. Manole.

- Domingues, J. E. (2015). Tempos modernos, de Charles Chaplin, ainda tão atual. *Ensinar História*. JED <https://ensinarhistoria.com.br/tempos-modernos-ainda-tao-atual/>
- Dul, J., & Weerdmeester, B. (2012). *Ergonomia prática* (3a ed.). Blucher.
- Eichinger, F. L. F., Soares, A. V., Carvalho Júnior, J. M., Gevaerd, M. S., Domenech, S. C., & Borges Júnior, N. G. (2016). Dinamometria lombar: um teste funcional para o tronco. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 14(2), 120–126. <https://doi.org/10.5327/Z1679-443520162415>
- Ergotriade. (2016). *Os 10 mandamentos da ergonomia para levantar e manusear cargas*. Ergotriade. <https://www.ergotriade.com.br/single-post/2016/07/29/os-10-mandamentos-da-ergonomia-para-levantar-e-manusear-cargas>
- Falzon, P. (2018). *Ergonomia* (2a ed.). Editora Blucher.
- Ferreira, A. S., Merino, E. A. D., & Figueiredo, L. F. G. (2017). Métodos utilizados na ergonomia organizacional: revisão de literatura. *Human Factors in Design*, 6(12), 58–78. <https://doi.org/10.5965/2316796306122017058>
- Ferreira, L. M., & Mejia, D. P. M. (2013). *Sugestões de melhorias ergonômicas em uma fabricação de artefatos de material plástico para uso pessoal e doméstico em uma empresa do Polo Industrial de Manaus com base nas ferramentas aplicadas*. [Trabalho de pós-graduação, Faculdade Ávila]. Repositório Digital Portal BioCurso. [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/15/14\\_-\\_Sug.de\\_melhorias\\_ergon.em\\_uma\\_fabricaYo\\_de\\_artefatos\\_de\\_mat.plYstico\\_p\\_uso\\_pe\\_ssoal\\_e\\_dom.em\\_uma\\_empresa\\_do\\_Polo\\_Ind.de\\_Manus.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/15/14_-_Sug.de_melhorias_ergon.em_uma_fabricaYo_de_artefatos_de_mat.plYstico_p_uso_pe_ssoal_e_dom.em_uma_empresa_do_Polo_Ind.de_Manus.pdf)
- Ferreira, R. L., & Monteiro Neto, L. F. M. (2013). *Panorama das análises ergonômicas elaboradas no polo industrial de manaus na visão da auditoria-fiscal do trabalho, identificando deficiências, inconsistências e erros estruturais*. [Trabalho de pós-graduação, Faculdade Ávila]. Repositório Digital Portal BioCurso. [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/20/35\\_-\\_Panorama\\_das\\_anYlises\\_ergonYmicas\\_elaboradas.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/20/35_-_Panorama_das_anYlises_ergonYmicas_elaboradas.pdf)
- Fonseca, A., Ferraz, I., & Alba, F. (2002). *Higiene e segurança no trabalho: ficha técnica PRONACI*. AEP. <http://docplayer.com.br/1501785-Higiene-e-seguranca-no-trabalho-ficha-tecnica-pronaci.html>
- Franceschi, A. (2013). *Ergonomia*. Colégio Técnico Industrial de Santa Maria. [http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos\\_seguranca/quinta\\_etapa/ergonomia.pdf](http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_seguranca/quinta_etapa/ergonomia.pdf)
- Fundação Getúlio Vargas (2019). *Zona Franca de Manaus: impactos, efetividade e oportunidades*. FGV. [https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/estudos\\_fgv\\_zonafranca\\_manus\\_abril\\_2019v2.pdf](https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/estudos_fgv_zonafranca_manus_abril_2019v2.pdf)
- Gonçalves, M. (1998). Variáveis biomecânicas analisadas durante o levantamento manual de carga. *MOTRIZ*, 4(2), 85–90. [https://ib.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/EducacaoFisica/labiomec/1998\\_goncalves\\_variaveis-biomecanicas-analisadas-durante-o-levantamento-manual-de-carga\\_motriz.pdf](https://ib.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/EducacaoFisica/labiomec/1998_goncalves_variaveis-biomecanicas-analisadas-durante-o-levantamento-manual-de-carga_motriz.pdf)
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (2017). *Compreender o trabalho para transdormá-lo: a prática da ergonomia*. Editora Edgard Blucher.
- Iida, I. (2005). *Ergonomia: rojeto e produção*. (2a ed.). Editora Edgard Blucher.
- Integral Médica. (2019). Ecto, meso ou endomórfico: como identificar seu biotipo? *Integral Médica*. <https://blog.integralmedica.com.br/ecto-meso-endomorfico-como-identificar/>
- International Ergonomics Association. *About IEA*. IEA. <https://iea.cc/>
- Kapandji, A. I. (2000). *Fisiologia articular: tronco e coluna vertebral* (5a ed.). Editora Médica Panamericana.
- Kroemer, K. H. E., & Grandjean, E. (2005). *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem* (5a

- ed.). Bookman.
- Lima, F. V. B., & Nogueira, R. J. C. C. (2017). A efetividade do Programa de Ginástica Laboral. *Revista de Administração de Roraima*, 7(2), 297–309. <https://doi.org/10.18227/2237-8057rarr.v7i2.3481>
- Lima, F. P. G. M., & Mejia, D. P. M. (2012). *Verificação da aplicação da norma regulamentadora nr-17 no setor de fabricação de eletroeletrônico de uma empresa do polo industrial de manaus*. [Trabalho de conclusão de curso, Faculdade Ávila]. Repositório Digital do Portal BioCurioso. [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/21/43\\_-\\_Diagn.\\_da\\_norma\\_regulamentadora\\_NR\\_-\\_17\\_em\\_um\\_escritorio\\_de\\_uma\\_empresa\\_de\\_distribuidor\\_de\\_energia.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/21/43_-_Diagn._da_norma_regulamentadora_NR_-_17_em_um_escritorio_de_uma_empresa_de_distribuidor_de_energia.pdf)
- Linkmex. (2021). *O que é zona franca de Manaus e quais as suas vantagens?* Linkmex. <https://www.linkmex.com.br/blog/regime-aduaneiro/o-que-e-zona-franca-de-manaus-e-quais-as-suas-vantagens/>
- Magee, D. J. (2010). *Avaliação musculoesquelética* (5a ed.). Manole.
- Marinho, N. V., & Mejia, D. P. M. (2004). *Projeto ergonômico para diminuir sobrecarga biomecânica na região lombar numa empresa do polo de duas rodas em manaus*. [Trabalho de Pós-graduação, Faculdade Ávila]. Repositório Digital Portal BioCurso. [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/15/20\\_-\\_Proj.\\_Ergon.\\_p\\_dim.\\_sobrecarga\\_biom.\\_na\\_regiao\\_lombar\\_em\\_uma\\_empresa\\_do\\_polo\\_de\\_duas\\_rodas\\_em\\_Manaus.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/15/20_-_Proj._Ergon._p_dim._sobrecarga_biom._na_regiao_lombar_em_uma_empresa_do_polo_de_duas_rodas_em_Manaus.pdf)
- Martelli, R. C., & Traebert, J. (2006). Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade: Tangará-SC, 2004. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 9(1), 87–93. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2006000100011>
- Martins, J. R., Bacelar, T. C., Bonfim, W. B., Rodrigues, M. R., & Xeres, F. C. (2017). Ergonomic analysis in the manual transport of loads: a case study in a cement production company. *Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas*, 12(1), 269–283. <https://doi.org/10.15675/gepros.v12i1.1627>
- Martins, M. S., Maculan, L. S., Pandolfo, A., Reinher, R., Rojas, J. W. J., Pandolfo, L. M., & Kurek, J. (2010). *Segurança do trabalho: estudos de casos nas áreas agrícola, ambiental, construção civil, elétrica, saúde*. SGE.
- Merino, E. A. D. (1996). *Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/157987>
- Montenegro, H. (2014). *Hérnia de disco e dor ciática: como prevenir, como tratar e como conviver*. Editora Inovar Desenvolvimento Empresarial.
- Novo Milênio. (2012). *Santos de antigamente: o porto do café*. Novo Milênio. <https://www.novomilenio.inf.br/santos/fotos091.htm>
- Occupational Safety and Health Administration. (2020). *Guidance on Preparing Workplaces for COVID-19*. OSHA. <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA3990.pdf>
- Oliveira, F. (2020). *Desvios posturais – escoliose – hiperlordose e hipercifose*. Fernanda Oliveira. <https://www.fernandadesouzaoliveira.com.br/post/desvios-posturais>
- Oliveira, F. T., & Simões, W. L. (2017). A indústria 4.0 e a produção no contexto dos estudantes da engenharia. In: *Simpósio de Engenharia de Produção (SIENPRO)*, Universidade Federal de Goiás, Catalão, Brasil. [http://sienpro.catalao.ufg.br/up/1012/o/Fernanda\\_Thais\\_de\\_Oliveira.pdf](http://sienpro.catalao.ufg.br/up/1012/o/Fernanda_Thais_de_Oliveira.pdf)
- Oliveira, J. R. G. (2007). A importância da ginástica laboral na prevenção de doenças ocupacionais. *Journal of Physical Education*, 76(139), 9–23. <https://doi.org/10.37310/ref.v76i139.504>

- Oliveira, M. V. F. (2018). *Sobrecarga de trabalho do técnico em administração em função de uma reestrutura organizacional no setor administrativo de uma empresa*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Ouro Preto]. Repositório Institucional UFOP. <https://doi.org/10.1590/s1809-98232013000400007>
- Ollay, C. D.; Kanazawa, F. K. (2016a). *Análise ergonômica do trabalho: prática de transformação das situações de trabalho*. Andreoli.
- Orange. (2021). *Screenshots*. University of Ljubljana. <https://orangedatamining.com/screenshots/>
- Organização Internacional do Trabalho. (1981). *C155: segurança e saúde dos trabalhadores*. OIT. [https://www.ilo.org/brasil/convencoes/wcms\\_236163/lang-pt/index.htm](https://www.ilo.org/brasil/convencoes/wcms_236163/lang-pt/index.htm)
- Organização Internacional do Trabalho. (2019). *As regras do jogo: uma introdução à ação normativa da Organização Internacional do Trabalho*. OIT. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-europe/-ro-geneva/-ilo-lisbon/documents/publication/wcms\\_751244.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-europe/-ro-geneva/-ilo-lisbon/documents/publication/wcms_751244.pdf)
- Organização Internacional do Trabalho. (2020a). *Garantir a segurança e saúde no trabalho durante a pandemia*. OIT. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-europe/-ro-geneva/-ilo-lisbon/documents/publication/wcms\\_744845.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-europe/-ro-geneva/-ilo-lisbon/documents/publication/wcms_744845.pdf)
- Organização Internacional do Trabalho. (2020b). *Prevenção e Mitigação da COVID-19 no Trabalho*. OIT. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-europe/-ro-geneva/-ilo-lisbon/documents/genericdocument/wcms\\_742986.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-europe/-ro-geneva/-ilo-lisbon/documents/genericdocument/wcms_742986.pdf)
- Organização Internacional do Trabalho. (2020c). *Covid-19 e o mundo do trabalho*. OIT. <https://www.ilo.org/brasil/temas/covid-19/lang-pt/index.htm>
- Peinado, H. S. (Org.). (2019). *Segurança e saúde do trabalho na indústria da construção civil*. Scienza.
- Pinto, V. R. C. (2016). *Organização do Trabalho Industrial*. Editora Kroton.
- Ramminger, T. (2005). *Trabalhadores de saúde mental: reforma psiquiátrica, saúde do trabalhador e modos de subjetivação nos serviços de saúde mental*. Porto Alegre.
- Reis, J. T. (2015). Setor de bebidas no Brasil abrangência e configuração preliminar. *Rosa dos Ventos*, 7(2), 205–222. <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/rosadosventos/article/view/3412>
- Ribeiro, A. A. G., Neves, C. A., Fernandes, D. A., Mejolaro, F. L., Chagas, S. S., & Silva, V. R. (2017). Alternativas aos desafios enfrentados na movimentação de cargas de/para Manaus: um estudo de caso de uma empresa do transporte rodoviar de cargas. *programa de especialização em gestão de negócios*. [Trabalho de conclusão de curso, Fundação Dom Cabral]. Repositório Digital do Transporte. <https://repositorio.itl.org.br/jspui/handle/123456789/58>
- Rocha, C. S., & Souza (2020). *Compreendendo a nova norma iso 45001 e sua relação com a ohsas 18001*. In: *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 39, São Paulo, 2019. [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_297\\_1678\\_36972.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_297_1678_36972.pdf)
- Rosa, M. A. G., & Quirino, R. (2017). Ergonomia, saúde e segurança no trabalho: interseccionalidade com as relações de gênero. *Revista CIENTEC*, 1(3), 51–66. <http://revistas.ifpe.edu.br/index.php/cientec/article/view/156>
- Santos, B. P., Alberto, A., Lima, T. M., & Santos, B. (2018). Indústria 4.0: desafios e oportunidades. *Revista Produção e Desenvolvimento*, 4(1), 111–124. [https://www.researchgate.net/publication/325060590\\_INDUSTRIA\\_40\\_DESAFIOS\\_E\\_OPORTUNIDADES](https://www.researchgate.net/publication/325060590_INDUSTRIA_40_DESAFIOS_E_OPORTUNIDADES)
- Santos, M., Cardoso, A. F., & Lima, A. R. (2017). Avaliação ergonômica de estações de trabalho informatizadas. In: *Simpósio de Engenharia de Produção - X SIMPROD. Sustentabilidade e Meio Ambiente*, São Cristóvão, SE, Brasil, 359–373. Recuperado de [www.simprod.ufs.br](https://www.simprod.ufs.br)
- Santos, V. M., Santos, J. W., Alsina, O. L. S., & Monteiro, L. F. (2015). Aplicação do questionário nórdico musculoesquelético para estimar a prevalência de distúrbios osteomusculares

- relacionados ao trabalho em operárias sob pressão temporal. In: *Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) 35th*, Associação Brasileira de Engenharia de Produção, Fortaleza, Brasil. [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_209\\_240\\_27130.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_209_240_27130.pdf)
- Silva, A. O., Oliveira, F. L., Alves, A. G., Nogueira, M. S., Valente, P. H. F., Souza, E. L., Mendonça, R. M. C., Cunha, R. P., Araújo, T. P., & Alves, F. A. V. B. (2016). Efeito da Técnica Reeducação Postural Global (RPG) no tratamento de pacientes com hiperlordose lombar: um estudo de caso. *Revista Eletrônica Faculdade Monte Belos*, 9 (1), 101–173. <http://revista.fmb.edu.br/index.php/fmb/article/view/215>
- Silva, F. R. (2017). *Ergonomia*. Editora Educacional.
- SmartLab. (2021). *Iniciativa SmartLab: promoção do trabalho decente guiado por dados*. MPT. <https://smartlabbr.org/>
- Sousa, A. V., & Meija, D. P. M. (2015). *Alterações posturais em escolares: incidência e cuidados*. 1-17. Portal BioCursos [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/97/313-AlterasYes\\_posturais\\_na\\_infYncia\\_e\\_na\\_adolescYncia\\_pronto.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/97/313-AlterasYes_posturais_na_infYncia_e_na_adolescYncia_pronto.pdf)
- Souza, M. A. D., Vivacqua, C. A., & Medeiros, V. R. F. (2005). Avaliação ergonômica em empresa fabricante de refrigerantes. *Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) 12th*, Bauru, Brasil. [https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_12/copiar.php?arquivo=Souza\\_MAD\\_Avalia%E7%E3o%20Empresa%20de%20Refrigerantes.pdf](https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais_12/copiar.php?arquivo=Souza_MAD_Avalia%E7%E3o%20Empresa%20de%20Refrigerantes.pdf)
- Souza, S. V. (2012, outubro). *Qualidade de Vida no Trabalho ( QVT ) avaliação do programa de uma empresa de lentes oftálmicas do Polo Industrial de Manaus – PIM*. [Monografia de Graduação, Universidade de Brasília]. Repositório Digital da Produção Intelectual Discente. <https://bdm.unb.br/handle/10483/3959>
- Steffenhagen, M. K. (2013). *Manual da coluna - mais de 100 exercícios para você viver sem dor*. Editora Cócegas.
- Szabó, A. M. J. (2011). *Manual de Segurança, higiene e medicina do trabalho* (2a ed.). Ridell. Técnica Industrial Oswaldo Filizola. *Dinamômetro Crown Dorsal*. Oswaldo Filizola. <https://oswaldofilizola.com.br/crowndor.html>
- Torres, D. F. M. (2006). *Fisioterapia: guia prático para a clínica*. Guanabara Koogan.
- Tortora, G. J. (2007). *Princípios de anatomia humana* (10a ed.). Guanabara Koogan.
- Valle, M. M., & Lima, J. (2013). Espaços da globalização: Manaus e as fábricas na Amazônia. *Revista Semestral do Departamento e do Programa de Pós-Graduação em Sociologia Da UFSCar*, 3(1), 73.
- Vasconcelos, F. D. (2014). Atuação do Ministério do Trabalho na fiscalização das condições de segurança e saúde dos trabalhadores, Brasil, 1996-2012. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 39(129), 86–100. <https://doi.org/10.1590/0303-7657000072012>
- Veronesi, J. R. J. (2012). *Testes ortopédicos funcionais para fisioterapia*. Editora Andreoli.
- Veronesi, J. R. J. (2013). *Perícia judicial para fisioterapeutas* (2a ed). Florence.
- Veronesi, J. R. J. (2014). *Fisioterapia do trabalho: cuidando da saúde funcional do trabalhador* (2a ed.). Andreoli.
- Veronesi, J. R. J. (2016). *IVRE/ARMS – Índice Veronesi de Risco Ergonômico Análise de Risco de Membros Superiores*. Andreoli.
- Veronesi, J. R. J. (2018). *Perícia judicial para fisioterapeutas* (3a ed). Andreoli.
- Vidal, M. C. (2000). *Introdução à ergonomia: curso de especialização em ergonomia contemporânea do Rio de Janeiro*. [Trabalho de Pós-graduação, Universidade do Brasil COPPE - UFRJ]. Repositorio Digital CESERG. <http://www.ergonomia.ufpr.br/Introducao%20a%20Ergonomia%20Vidal%20CESERG.pdf>

- World Health Organization. (2020). *Doença de Coronavirus (COVID-19): pandemia*. WHO. <https://www.who.int/pt>
- Yamachitta, L. R. (2012, outubro). Aplicação dos conceitos de ergonomia na indústria de bebidas gaseificadas. *Simpósio de Ensino de Graduação 10th, Mostra Acadêmica UNIMEP*, Piracicaba, Brasil. <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/10mostra/4/72.pdf>

## ANEXOS

### Anexo I

## Formulário de Ficha Clínica Ocupacional

### Ambulatório Ocupacional Manaus

Exame: ( ) Periódico / ( ) Mudança de Função

Data do exame: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

#### OBJETIVO DO FORMULÁRIO

Este questionário destina-se a fornecer, ao serviço médico, informações sobre a sua saúde. Manter o sigilo é a ética médica. O mesmo serve de parâmetro para o médico no sentido de melhor adequar a sua atividade profissional com as condições de saúde encontradas no ato do exame, garantindo, a você, segurança, conforto e bem-estar no seu trabalho e prevenindo possíveis agravamentos em caso de problemas preexistentes. A omissão de informações é de sua inteira responsabilidade.

#### 01 – DADOS PESSOAIS

Empresa: \_\_\_\_\_ Outra: \_\_\_\_\_

Funcionário: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

Função: \_\_\_\_\_ Turno de trabalho: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo trabalha na empresa: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_ Idade atual: \_\_\_\_\_

##### Escolaridade:

- ( ) 1º grau incompleto
- ( ) 1º grau completo
- ( ) 2º grau incompleto
- ( ) 2º grau completo
- ( ) Superior incompleto
- ( ) Superior completo

##### Estado civil:

- ( ) Casado
- ( ) Solteiro
- ( ) Separado
- ( ) Viúvo
- ( ) Amasiado

##### Gênero:

- ( ) Masculino
- ( ) Feminino

##### Membro dominante:

- ( ) Destro (direito)
- ( ) Canhoto (esquerdo)

##### Antropometria:

Altura: \_\_\_\_\_ cm

Peso: \_\_\_\_\_ kg

P.A.: \_\_\_\_\_

#### 02 – HISTÓRIA PATOLÓGICA PREGRESSA

Doenças ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Cirurgias ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Problema de coluna ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Problemas nervosos ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Reumatismo ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Diabetes ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Hipertensão arterial ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Dificuldade de audição ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Tem alergias ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Faz uso contínuo de medicamento ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Problema de saúde após o último periódico ( ) não ( ) sim, qual? \_\_\_\_\_

Já esteve de benefício do INSS ( ) não ( ) sim, qual o motivo? \_\_\_\_\_

Acidentes ( ) não ( ) sim (se tiver sequelas, descrever na observação) obs.: \_\_\_\_\_

Já teve acidente de trabalho ( ) não ( ) sim (se tiver sequelas, descreva na observação) obs.: \_\_\_\_\_

### 03 – HISTÓRIA FAMILIAR

Apresenta histórico de pais doentes ( ) não ( ) sim ( ) desconhece (registrar na observação)  
obs.: \_\_\_\_\_

### 04 – HÁBITOS TÓXICOS

#### Uso de bebidas alcoólicas (etilismo):

- ( ) Nunca
- ( ) Diariamente
- ( ) Socialmente
- ( ) 1 a 2 vezes por mês
- ( ) 1 a 2 vezes por semana
- ( ) 3 a 5 vezes por semana
- ( ) Todos os dias

#### Tabagismo:

- ( ) Nunca fumei
- ( ) Parei de fumar. Há quanto tempo \_\_\_\_\_
- ( ) Fumo menos de 1 maço/dia
- ( ) Fumo 1 maço/dia
- ( ) Fumo mais de 1 maço/dia
- ( ) Fumo mais de 2 maços/dia
- ( ) Só fumo charuto ou cachimbo

### 05 – HISTÓRIA SOCIAL/HÁBITO

Atividade esportiva ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Lazer ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Hobby ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Atividade além do trabalho ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

### 06 – HISTÓRICO OCUPACIONAL

O trabalho satisfaz ( ) não ( ) sim/obs.: \_\_\_\_\_

Usa EPI ( ) não ( ) sim. Quais? \_\_\_\_\_

Lida com produtos químicos ( ) não ( ) sim. Qual e há quanto tempo?

Obs.: \_\_\_\_\_

## Anexo II

### Formulário de Ficha Clínica Ocupacional – Fisioterapia

Ambulatório Ocupacional Manaus

Avaliação Cinesiológica Funcional

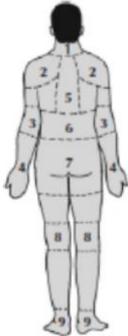
Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

<b>Dinamometria (Avaliação KG/F)</b>					
<b>Cintura escapular</b>		<b>Preensão palmar</b>		<b>Dorsal</b>	
<b>D</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>-</b>	
<b>Kgf</b>	<b>Kgf</b>	<b>Kgf</b>	<b>Kgf</b>	<b>Kgf</b>	
<b>Inspeção: vista anterior</b>					
Cabeça	( ) Normal ( ) Alterado	( ) D - Inclinação ( ) E - Inclinação			
Ombro	( ) Normal ( ) Alterado	( ) D - Elevado ( ) E - Elevado			
Clavícula	( ) Normal ( ) Alterado	( ) D - Elevado ( ) E - Elevado			
Ângulo de Tales	( ) Normal ( ) Alterado	( ) D - Elevado ( ) E - Elevado			
Abdominal	( ) Normal ( ) Alterado	( ) Plano ( ) Arredondado ( ) Escavado			
Tronco (rotação)	( ) Normal ( ) Alterado	( ) Discreta ( ) Moderada ( ) Intensa			
Crista ilíaca	( ) Normal ( ) Alterado	( ) D - Elevado ( ) E - Elevado			
Joelhos	( ) Normal ( ) Alterado	( ) Valgo ( ) Varo			
Tornozelos	( ) Normal ( ) Alterado	( ) Inversão ( ) Eversão			
<b>Inspeção: vista posterior</b>					
Altura das escápulas	( ) Normal ( ) Alterado	( ) D - Elevado ( ) E - Elevado			
Escápula alada	( ) Não ( ) Sim	( ) D ( ) E			
Gibosidade	( ) Não ( ) Sim	( ) D ( ) E			
<b>Inspeção: vista lateral</b>					
Cabeça	( ) Normal ( ) Alterado	( ) Anteriorizada ( ) Posteriorizada			
Ombro	( ) Normal ( ) Alterado	( ) Protuso ( ) Retraído			
Rotação pélvica	( ) Normal ( ) Alterado	( ) D ( ) E			
Pelve	( ) Normal ( ) Alterado	( ) Antevertida ( ) Retrovertida			
Encurtamento MMII	( ) Não ( ) Sim	( ) D ( ) E			
Fraqueza abdominal	( ) Não ( ) Sim				
<b>Palpação</b>					
Frouxidão ligamentar	( ) Não ( ) Sim	( ) D ( ) E			
Crepitação em ombro	( ) Não ( ) Sim	( ) D ( ) E			
Crepitação em punho	( ) Não ( ) Sim	( ) D ( ) E			
Crepitação no joelho	( ) Não ( ) Sim	( ) D ( ) E			
Mão	( ) Normal ( ) Alterado	( ) Calosidade ( ) D ( ) E			
<b>Alteração postural</b>					
Hipercifose	( ) Não ( ) Sim	( ) Discreta ( ) Moderada ( ) Intensa			
Hiperlordose	( ) Não ( ) Sim	( ) Discreta ( ) Moderada ( ) Intensa			
Escoliose	( ) Não ( ) Sim	( ) Discreta ( ) Moderada ( ) Intensa			
Retificada	( ) Não ( ) Sim	( ) Discreta ( ) Moderada ( ) Intensa			
<b>Segmento</b>	<b>Movimento</b>	<b>ADM</b>		<b>GFM</b>	
		<b>D</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Coluna vertebral	F/E/I/R			( ) 5	( ) 5
Ombro/Braço	F/E/AB/AD/RI/RE	( ) N	( ) N	( ) 4	( ) 4
Cotovelo/Antebraço	F/E/PRO./SUP.	( ) A	( ) A	( ) 3	( ) 3
Punho	F/E/DU/DR				
Mãos	F/E/C/Pinça				
Joelho	F/E/RI/RE				
<b>CONCLUSÃO</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Caracterização clínica</b>			<b>Alteração</b>
<b>0</b>	Ausência de distúrbios ou lesões	Condição plena de trabalho.			( ) Discreta
<b>1</b>	Distúrbio funcional	Condição plena de trabalho com alterações funcionais.			( ) Moderada
<b>2</b>	Distúrbio funcional leve	Condições de trabalho em atividades ergonomicamente corretas.			( ) Intensa
<b>3</b>	Distúrbio funcional moderado	Condições restritas de trabalho com monitoramento ambulatorial.			

Fisioterapeuta do Trabalho

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## Anexo III

Nome									
	<h3>Questionário Nórdico dos sintomas musculoesqueléticos</h3>								
	<p>Marque um (X) na resposta apropriada. Marque apenas um (X) para cada questão.  <b>Não</b> - indica conforto, saúde. <b>Sim</b> - indica incômodos, desconfortos, dores nessa parte do corpo.</p>								
	<p>ATENÇÃO: o desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema.</p>								
Partes do corpo com problema	Você teve algum problema nos últimos sete dias?			Você teve algum problema nos últimos 12 meses?			Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?		
1 Pescoço	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não
	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim
2 Ombros	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não
	2	<input type="checkbox"/>	Sim - ombro direito	2	<input type="checkbox"/>	Sim - ombro direito	2	<input type="checkbox"/>	Sim
	3	<input type="checkbox"/>	Sim - ombro esquerdo	3	<input type="checkbox"/>	Sim - ombro esquerdo			
	4	<input type="checkbox"/>	Sim - os dois ombros	4	<input type="checkbox"/>	Sim - os dois ombros			
3 Cotovelos	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não
	2	<input type="checkbox"/>	Sim - cotovelo direito	2	<input type="checkbox"/>	Sim - cotovelo direito	2	<input type="checkbox"/>	Sim
	3	<input type="checkbox"/>	Sim - cotovelo esquerdo	3	<input type="checkbox"/>	Sim - cotovelo esquerdo			
	4	<input type="checkbox"/>	Sim - os dois cotovelos	4	<input type="checkbox"/>	Sim - os dois cotovelos			
4 Punhos/Mãos	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não			
	2	<input type="checkbox"/>	Sim - punho/mão direito	2	<input type="checkbox"/>	Sim - punho/mão direito			
	3	<input type="checkbox"/>	Sim - punho/mão esquerdo	3	<input type="checkbox"/>	Sim - punho/mão esquerdo			
	4	<input type="checkbox"/>	Sim - os dois punhos/mãos	4	<input type="checkbox"/>	Sim - os dois punhos/mãos			
5 Coluna dorsal	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não
	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim
6 Coluna lombar	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não
	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim
7 Quadril ou coxas	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não
	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim
8 Joelhos	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não
	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim
9 Tornozelos ou pés	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não	1	<input type="checkbox"/>	Não
	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim	2	<input type="checkbox"/>	Sim