



---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”  
Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial**

Fabio Alexandre Faustino

**RELATÓRIO TÉCNICO DE PROJETO DE MELHORIA NA EMPRESA  
ENERGY PETRO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE LUBRIFICANTES  
LTDA.**

Americana, SP

2025

---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”  
Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial**

Fabio Alexandre Faustino

**RELATÓRIO TÉCNICO DE PROJETO DE MELHORIA NA EMPRESA  
ENERGY PETRO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE LUBRIFICANTES  
LTDA.**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial, sob a orientação do (a) Prof. Me. Edison Valentim Monteiro.

Área de concentração: Gestão da Qualidade

**Americana, S. P.**

**2025**

FAUSTINO, Fabio Alexandre

Relatório Técnico de Projeto de Melhoria na Empresa Energy Petro Indústria e Comércio de Lubrificantes LTDA. / Fabio Alexandre Faustino – Americana, 2025.  
47f.

Relatório técnico (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial) –  
- Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Ms. Edison Valentim Monteiro

1. Qualidade 2. Saúde – controle de qualidade. I. FAUSTINO, Fabio Alexandre II. MONTEIRO, Edison Valentim III. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 658.56  
614:658.56

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de ficha catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

**RELATÓRIO TÉCNICO DE PROJETO DE MELHORIA NA EMPRESA  
ENERGY PETRO INDUSTRIA E COMERCIO DE LUBRIFICANTES  
LTDA.**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Empresarial pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi".  
Área de concentração: Qualidade

Americana, 23 de junho de 2025.

**Banca Examinadora:**



---

Ms. Edison Valentim Monteiro  
Fatec - Americana



---

Dra. Maria Camila Bedin Polli  
Fatec - Americana



---

Dr. Renan Mercuri Pinto  
Fatec - Americana

Dedico este trabalho:

À minha família e namorada, fonte de inspiração e coragem.

Aos amigos de jornada, que tornaram este percurso mais leve.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho.

## Agradecimentos

Primeiramente a Deus pela fonte de alegria, inspiração e coragem para viver seus planos.

À minha família, pelo incentivo em todos os momentos.

Aos amigos, pelas horas de discussões e pela força nos dias difíceis.

Ao meu orientador, Prof. Edison Valentim Monteiro, pelo apoio e pelas valiosas orientações.

## RESUMO

A busca por melhores índices de produtividade sempre foi um dos principais objetivos das empresas, e a ergonomia pode ser um fator importante para alcançar esse objeto. Ela deve existir em todos os setores da organização, porém o setor produtivo é o foco principal para atingir os objetivos deste trabalho, que consiste no estudo e levantamento de dados ergonômicos da empresa Energy Petro Industria e Comercio de Lubrificantes Ltda, através de ferramentas destinadas para tal execução. Através de pesquisa bibliográfica sobre o tema e pesquisa de campo exploratória de natureza qualitativa e quantitativa aplicada na empresa estudada, foram abordados os dados sobre ergonomia e a sua relação com a produtividade, bem como as consequências da sua ineficiência, caso essa aconteça. Uma empresa ergonomicamente ineficiente apresenta problemas com a produção e produtividade, devido ao alto grau de fadigas e doenças ocupacionais. Tendo isso em vista, o objetivo deste trabalho é aplicar conceitos de ergonomia para melhoria do processo e aumento do conforto para os colaboradores da empresa através de propostas para solucionar os problemas.

**Palavras-chave:** Ergonomia, Posto de Trabalho, Produtividade.

## ABSTRACT

The search for better productivity rates has always been one of the main goals of companies, and ergonomics can be an important factor in achieving this goal. It should exist in all sectors of the organization, but the production sector is the main focus for achieving the objectives of this work, which consists of the study and collection of ergonomic data from the company Energy Petro Industria e Comercio de Lubrificantes Ltda, through tools designed for such execution. Through bibliographical research on the subject and exploratory field research of a qualitative and quantitative nature applied in the company studied, data on ergonomics and its relationship with productivity were addressed, as well as the consequences of its inefficiency, should this occur. An ergonomically inefficient company presents problems with production and productivity, due to the high degree of fatigue and occupational diseases. With this in mind, the objective of this work is to apply ergonomic concepts to improve the process and increase comfort for the company's employees through proposals to solve the problems.

**Keywords:** *Ergonomics, Workstation, Productivity*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Alimentação Manual das embalagens .....	17
<b>Figura 2:</b> Empilhamento Manual .....	19
<b>Figura 3:</b> Montagem de Paletes .....	19
<b>Figura 4:</b> Fatores determinantes para calcular o Índice de Levantamento .....	34
<b>Figura 5:</b> Ângulo do corpo em relação à carga .....	34

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Instruções e Experiência .....	37
<b>Quadro 2:</b> Afastamento .....	38
<b>Quadro 3:</b> Indústria de Borracha, Plástica e Química .....	39
<b>Quadro 4:</b> Sugestões de Melhoria .....	41

## LISTA DE GRAFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Características Gerais - Idade dos colaboradores .....	31
<b>Gráfico 2:</b> Dados Antropométricos - Peso .....	32
<b>Gráfico 3:</b> Dados Antropométricos - Altura .....	32
<b>Gráfico 4:</b> Instruções e Experiência - Cargo .....	36
<b>Gráfico 5:</b> Instruções e Experiência - Tempo de Trabalho X Tempo na Mesma Função .....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AEP:** Análise Ergonômica Preliminar

**AET:** Análise Ergonômica do Trabalho

**IL:** Índice de Levantamento

**LPR:** Limite de Peso Recomendável

**NIOSH:** *National Institute for Occupational Safety and Health*

**NHO:** Normas de Higiene Ocupacional

**NR:** Norma Regulamentadora

## SUMARIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 PROBLEMA E DELIMITAÇÃO DA ÁREA PESQUISADA .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>13</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 ÁREA OU SETOR DO PROBLEMA OBSERVADO .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 SITUAÇÃO ATUAL .....</b>	<b>17</b>
<b>3. CONCEITOS DA ERGONOMIA .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 ESTUDO DA ERGONOMIA .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 ERGONOMIA E A NORMA REGULAMENTADORA.....</b>	<b>23</b>
3.2.1 NR-17 e a sua Obrigatoriedade.....	24
3.2.2 Ergonomia e Qualidade de Vida no Trabalho.....	26
<b>4. IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA PARA O DESEMPENHO PRODUTIVO ....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 ARRANJO FÍSICO .....</b>	<b>27</b>
4.1.1 Sobrecarga Física .....	28
<b>4.2 ERGONOMIA: CUSTOS E RISCOS .....</b>	<b>29</b>
<b>5. PROPOSTA DE SOLUÇÃO OU MELHORIA .....</b>	<b>31</b>
<b>5.1 ANÁLISE DO SETOR DE ENVASE E SUAS CONDIÇÕES ERGONOMICAS</b> .....	<b>38</b>
<b>5.2 SUGESTÕES DE MELHORIA .....</b>	<b>41</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE A – Formulário de pesquisa ao colaborador .....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A busca por melhores índices de produtividade sempre foi um dos principais objetivos das organizações; e hoje, as empresas têm se movimentado intensamente em busca de novas formas de gerir seus recursos, principalmente os recursos humanos com o objetivo de aumentar a satisfação de seus colaboradores e por consequência sua rentabilidade. (Rodrigues, 1998).

Em um cenário onde as empresas visam cada vez mais eliminar desperdícios para se manterem competitivas, é fundamental garantir que não se ultrapassem os limites físicos dos colaboradores em prol do aumento da produtividade.

A preocupação com a produtividade deve estar sempre presente em todas as ações da empresa, sob pena de perder competitividade, e assim, a empresa ao implantar projetos de ergonomia, concilia os interesses dos indivíduos e da organização, ou seja, ao melhorar a qualidade de vida do trabalhador é certo que a produtividade da empresa será melhorada, não somente em quantidade e também em qualidade (Fernandes, 1996)

E como explica Campos (1992), os cargos se mostram mais produtivos e satisfatórios, com vantagem para as pessoas e organizações, mediante a análise e reformulação dos postos de trabalho. Questões como o posicionamento do funcionário em relação ao posto de trabalho ocupado e ao ambiente são itens que não podem deixar de ser avaliados.

É de extrema importância para qualquer empresa um conjunto de práticas ergonômicas bem elaboradas, pois estas garantem maior produtividade já que o exercício do trabalho se torna mais satisfatório ao empregado; ele por sua vez, desenvolve suas atividades de maneira mais precisa e conseqüentemente com maior qualidade (Ilda, 2005).

### 1.1 PROBLEMA E DELIMITAÇÃO DA ÁREA PESQUISADA

O problema observado está relacionado ao desconforto físico causado pela permanência prolongada dos colaboradores em pé na área da produção. A falta de adequações ergonômicas no ambiente de trabalho tem contribuído para a fadiga dos

colaboradores, impactando negativamente a produtividade e aumentando o risco de afastamento por problemas de saúde relacionados à postura e ausência ao trabalho.

## 1.2 OBJETIVOS

Avaliar os postos de trabalho da empresa Energy Petro Industria e Comercio de Lubrificantes Ltda em seus aspectos ergonômicos e determinar a sua influência sobre a produtividade.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

- Conceituar a ergonomia e demonstrar como sua implantação pode ser benéfica para uma empresa produtiva;
- Analisar os postos de trabalho sob seus aspectos ergonômicos com base naquilo que foi identificado tanto na literatura como em normas regulamentadoras pesquisadas;
- Propor melhorias que impactem na produtividade e ergonomia dos postos de trabalho da empresa analisada.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Como a eficiência produtiva está diretamente ligada à integridade física dos colaboradores, a implementação de melhorias na linha de produção é crucial em relação ao bem-estar dos trabalhadores. Para evitar o desgaste causado pela atividade diária, muitas vezes repetitiva, é importante fazer exercícios regulares.

A ergonomia é a disciplina que analisa e ajusta as condições de trabalho para que se adequem às particularidades físicas, cognitivas e psicológicas dos empregados, com o objetivo de melhorar sua saúde, segurança e eficiência.

Desta forma justifica-se a elaboração deste trabalho, visando garantir não somente melhorias do processo produtivo de uma empresa, mas também bem-estar dos colaboradores. Nesse sentido, Kester (2013) reforça que para assegurar que a ergonomia seja um elemento chave no processo produtivo, é essencial atribuir à

ergonomia e à segurança o mesmo grau de importância que se concede à redução de desperdício e à criação de valor.

Ainda seguindo a mesma lógica, Walder et al (2007) consideram que priorizar as pessoas e, conseqüentemente, a Ergonomia como elementos importantes, assegura que as empresas estarão eliminando desperdícios através da perda por produção excessiva (geração de estoque), perda por espera, perda por transporte e perda por fabricação de produtos defeituosos, e evitando a sobrecarga dos trabalhadores.

#### 1.4. METODOLOGIA

O presente trabalho iniciou-se pelo levantamento bibliográfico, no qual foram consultados artigos disponibilizados na internet, através do google acadêmico e sites oficiais como do Ministério do Trabalho do Brasil.

O método utilizado para sua construção deste trabalho foi através de outras pesquisas acadêmicas, estudos de caso, e referências bibliográficas sobre o tema. Foram utilizadas como palavras chave: ergonomia, processo produtivo, postos de trabalho e produtividade.

A pesquisa tem caráter descritivo pelo fato de evidenciar características de determinada população ou de um fenômeno, observando no local em que os fatos acontecem, captando informações e manipulando dados reais, por isso configura-se como um estudo de caso.

O universo da pesquisa é a empresa Energy Petro Industria e Comercio de Lubrificantes Ltda, que através da análise dos postos de trabalho no setor produtivo de envase de óleo lubrificante, foi possível expor as condições de trabalho no momento da observação e apresentar alternativas para as situações que podem estar em desacordo com a norma regulamentadora.

A pesquisa foi estruturada em quatro fases principais: Fase 1 – identificação, priorização e seleção das demandas; Fase 2 – desenvolvimento do questionário aplicado através do *google forms* e validação dos dados coletados; Fase 3 – desenvolvimento das recomendações de melhoria; e Fase 4 – apresentação das recomendações aos responsáveis.

A análise ergonômica deste estudo foi realizada através de levantamento de dados e observação da ergonomia física, que segundo a *International Ergonomics Association* (2000) é a especialização da ergonomia que concerne às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação à atividade física.

As equipes participantes são constituídas e organizadas sob demanda e voluntariamente, considerando a natureza da pesquisa (identificação de problemas, avaliações de riscos, desenho de soluções, apresentação das recomendações de melhoria).

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Energy Petro Industria e Comercio de Lubrificantes LTDA.

Rua Carlos Belotti nº 174 – Ind. Sigisfredo Boer – Americana/SP – CEP: 13478-804

NOME FANTASIA: Energy Petro

CNPJ: 38.248.576/0001-45

INSCRICAO ESTADUAL: 165.523.588.111

EMAIL: [faturamento01@energypetro.com.br](mailto:faturamento01@energypetro.com.br)

Total de Colaboradores: 110

De origem 100% brasileira e sediada em Americana/SP, a Energy Petro é uma indústria que produz e comercializa lubrificantes para veículos das linhas leve, pesada e náutica e equipamentos industriais, além de produtos específicos para os setores agrícola e pecuário.

A Energy Petro é uma indústria e comercio voltada para lubrificantes, desde lubrificantes até aditivos. A sua principal atividade são os produtos voltados para distribuidores de lubrificantes, oficinas especializadas e consumidores finais, com os produtos óleos lubrificantes, água desmineralizadas, aditivos, industriais etc.

Ela é detentora da marca Panther Lubrificantes, uma empresa que tem como seu pilar a inovação. Por isso, investe em tecnologia e no aprimoramento constante de seus produtos e profissionais, para garantir mais performance e proteção para motores, engrenagens e maquinários e segurança para os condutores.

Atualmente, está presente em 22 estados do Brasil e conta com mais de 50 tipos de lubrificantes minerais, semissintéticos e sintéticos, com opções de volume que vão de 500 ml a 1000 L. Em seu laboratório cada etapa do processo de produção é acompanhada de perto por especialistas, desde a chegada da matéria-prima até o envase. Este procedimento assegura que seus produtos atendam à legislação exigida pela ANP, resultando em alta qualidade e melhor desempenho.

A organização possui Certificação ISO 9001 desde 2024. Realizado pela TÜV NORD Brasil, o processo de Certificação para o ISO 9001 foi uma experiência transformadora para a empresa e colaboradores; e sua preparação para esta conquista foi igualmente ousada: com investimentos em infraestrutura, profissionais e

cultura empresarial, a evolução de nossos processos, tanto fabris quanto de prestação de serviços.

## 2.1. ÁREA OU SETOR DO PROBLEMA OBSERVADO

O setor produtivo estudado é o envase de óleo lubrificante. Conta com 05 colaboradores, que atuam na envase, rotulagem, fechamento e embalagem e um líder de produção.

## 2.2 SITUAÇÃO ATUAL

No setor estudado os colaboradores são responsáveis por alimentar a esteira com as embalagens, que podem ser baldes de 20 litros ou frascos de 500 ml ou 1 litro, conforme a programação da produção. As embalagens são retiradas dos paletes ou bags e colocadas manualmente na esteira para seguir para o próximo processo.

Observação: O colaborador permanece em pé o tempo todo durante essa atividade, o que exige uma postura ativa e constante movimentação. Equipamentos: esteira de alimentação de embalagens.

Figura 1: Alimentação Manual das embalagens



Fonte: Google Imagens, 2025

As embalagens seguem pela esteira até o tubo de envase, onde o produto final já está pronto e é transferido para os frascos ou baldes. Neste momento o colaborador observa e só intervém em caso de inadequação do processo. O envase é monitorado para garantir a quantidade correta de óleo em cada embalagem.

Observação: Os colaboradores responsáveis por esse processo permanecem em pé o tempo todo, monitorando o enchimento e realizando ajustes quando necessário. Equipamentos: Sistema de envase automático, tubos de enchimento.

Próximo processo trata-se da rotulagem, onde após o envase, as embalagens seguem para a máquina de rotulagem. Os rótulos, que ficam armazenados em caixas ao lado da estação. O colaborador garante que cada embalagem seja devidamente rotulada.

Observação: O colaborador permanece de pé durante todo o processo de rotulagem, exigindo concentração e atenção constante. Equipamentos: Máquina de rotulagem, caixas com rótulos.

Após todos os frascos serem cuidadosamente rotulados, eles passam por processo de fechamento onde as embalagens seguem para a máquina de fechamento para serem inseridas as tampas. O colaborador é responsável por alimentar a máquina com as tampas e garantir que todas as embalagens de 20L sejam fechadas corretamente. Já os baldes de 20L, que pesam pouco mais de 20kg, são manuseados pelos colaboradores para inserção da tampa.

Observação: Durante todo o processo de fechamento, os colaboradores permanecem em pé, o que exige postura e resistência devido ao esforço físico repetitivo. O colaborador atuando no fechamento dos baldes utilizam-se de cintas lombares para evitar lesões devido aos movimentos repetitivos. Equipamentos: Máquina de fechamento de tampas.

Após o fechamento das tampas, os baldes de 20L são empilhados em paletes. O colaborador deve garantir que os baldes sejam posicionados corretamente e de forma segura no palete.

Observação: O colaborador se mantém em pé o tempo todo, realizando movimentos repetitivos de levantamento e posicionamento dos baldes, exigindo esforço físico de moderado a pesado. Equipamentos: Paletes e cintas lombares.

Para os frascos de 500 ml e 1 litro, os colaboradores montam caixas para embalar os frascos, garantindo que as embalagens sejam bem organizadas e protegidas para o transporte.

Observação: Os colaboradores permanecem em pé durante todo o processo de montagem das caixas e embalagem dos frascos, o que exige mobilidade constante e trabalho físico prolongado. Equipamentos: Caixas e máquina de embalagem.

A próxima etapa do processo é o empilhamento das caixas com frascos e fixação dos paletes.

Figura 2: Empilhamento manual



Fonte: Google fotos, 2025

Após a embalagem dos frascos, os colaboradores empilham as caixas em paletes e envolvem os paletes com fita adesiva para garantir que as embalagens não caiam durante o transporte.

Observação: Os colaboradores se mantêm de pé o tempo todo, o que exige uma boa resistência física para suportar os movimentos repetitivos e o esforço de empilhar as caixas de forma eficiente. Equipamentos: Paletes, fita adesiva.

Figura 3: Montagem de Paletes



Fonte: Google fotos, 2025

Durante o processo de empilhamento e movimentação das embalagens, especialmente os baldes de 20L, os colaboradores utilizam equipamentos de proteção: cintas lombares.

**Segurança:** Todo o processo deve ser monitorado para garantir que os operadores sigam as normas de segurança e que a linha de produção esteja livre de falhas que possam comprometer a qualidade do produto ou a segurança dos funcionários.

**Manutenção e Ajustes:** A máquina de rotulagem, a máquina de fechamento e o sistema de envase devem ser regularmente vistoriados e ajustados, se necessários, para garantir que o processo produtivo ocorra sem interrupções ou falhas.

### 3. CONCEITOS DA ERGONOMIA

A palavra Ergonomia vem do grego, onde *ergus* significa trabalho e *nomos* significa leis. Portanto, segundo Barros (1996, p. 6), “Ergonomia pode ser definida como o conjunto de leis que regem o trabalho”. Ela surge como produto da colaboração de muitas especialidades, visando humanizar o trabalho.

A Ergonomia faz um estudo bastante amplo, abrangendo não apenas as máquinas e equipamentos, mas também toda a situação em que ocorre relacionamento entre o homem e o seu posto de trabalho, exercendo um papel importante no projeto de novos ambientes, bem como nas soluções corretivas, favorecendo medidas de prevenção que facilitam procedimentos de trabalho mais seguros.

Na descrição de Silva e Barboza (2005, p.03):

Ergonomia é o termo designativo da aplicação multidisciplinar de conhecimento que trata de uma série de cuidados que envolvem o homem e as particularidades inerentes a cada tarefa que realiza nas condições de trabalho, observadas as características e limitações individuais.

A empresa pode empregar a ergonomia como forma de trazer benefícios a qualidade de vida dos seus trabalhadores como conforto, segurança e desempenho. Para Volpi (2004), ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber as ferramentas, as máquinas e os dispositivos que podem ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência.

Segundo Lida (2005), ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Para Ferreira (2008, p. 91), “o objetivo da ergonomia é compreender os problemas que dificultam a interação dos trabalhadores com o ambiente de trabalho”.

A ergonomia situa-se no ambiente interno das organizações e sua implantação é feita nos postos de trabalho da empresa. O estudo da Ergonomia busca oferecer aos trabalhadores, conforme Verdussen (1978, p. 2), “uma vida harmônica em seu ambiente de trabalho, onde haja conforto, segurança e eficiência, de modo que possam gerar qualidade e produtividade. A Ergonomia adapta as condições de trabalho (mobiliário, equipamentos, condições ambientais) às características psicofisiológicas de cada indivíduo”.

### 3.1 ESTUDO DA ERGONOMIA

A ergonomia analisa aspectos como a iluminação, o ruído e a temperatura dos ambientes de trabalho. Também o mobiliário, aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais e a própria organização do trabalho (Silva et al, 2009)

Silva e Barboza (2005, p.05) explicam que na ergonomia existem cinco casos de aplicação no trabalho, a saber:

- a) Ergonomia na organização do trabalho pesado - trata-se da implantação do planejamento em atividade fisicamente pesadas do trabalho, sendo atividade de auto dispêndio energético, no sentido de que não sejam fatigante decorrente da atividade física pesada, também estuda trabalho em ambiente de altas temperaturas, devido a enorme frequência com que trabalho pesado é aplicado pelas condições adversas de temperatura do ambiente;
- b) Biomecânica aplicada ao trabalho - estudo dos movimentos humanos sob a luz da mecânica: esta é área de maior aplicação ergonômica; nesta área estudamos a coluna vertebral humana e a prevenção das lombalgias; estudamos as posturas no trabalho e a prevenção da fadiga e outras complicações; estudamos a mecânica dos membros superiores, estudamos o que acontece com ser humano quando trabalha na posição sentada;
- c) Adequação ergonômica no posto de trabalho - pode-se medir dimensões humanas e seus ângulos de conforto/desconforto, e com base nisso, planejar posto de trabalho corretos, tanto para se trabalhar sentado para quando se trabalha em pé e semi-sentado, tanto para o trabalho leve como trabalho pesado, com regra básica a ergonomia se contenta quando se consegue planejar um posto de trabalho com condições que atenda 90%, para isso o conhecimento padrão antropométrico do trabalhador consiste em um item fundamental;
- d) Prevenção da fadiga do trabalho - ergonomia trata da fadiga física, e as demais atividades de recursos humanos nas organizações tratam prevenir fadiga psíquica; neste caso procura se entender por que trabalhador entra em fadiga, e a ergonomia propõe regras capazes de diminuir ou compensar fatores de tal sobrecarga;

e) Prevenção de erro humano - procura adotar medidas para o endividado com relação a seu trabalho. Naturalmente quando ocorre erro humano é devido às condições Ergonômica; e conhecer as regras norteadas para aumentar a confiabilidade humana.

A ergonomia, ao examinar a interação entre o funcionário e o ambiente, tem como objetivo evitar lesões e enfermidades relacionadas ao trabalho, garantindo condições apropriadas de postura, iluminação, temperatura e arranjo dos equipamentos. Portanto, quando as condições de trabalho estão adequadas existe uma pequena possibilidade de existirem lesões e conseqüentemente uma grande melhora na qualidade de vida no trabalho (Iida, 2005).

Resumidamente, podemos dizer que o objetivo da ergonomia é o de aumentar a eficiência do trabalho humano, fornecendo dados para que este trabalho possa ser dimensionado de acordo com as reais capacidades e necessidades do organismo. Ajuda a projetar máquinas adequadas ao uso humano, reduz a fadiga e os desconfortos físicos do trabalhador, diminui o índice de acidentes e ausências no trabalho. Em outras palavras, aumenta a eficiência, reduz os custos e proporciona mais conforto ao trabalhador, contribuindo não só para o bem-estar humano, mas também para a economia nacional como um todo (Iida, 2005 p.2)

Para Volpi (2004), a ergonomia é uma ciência e seu objetivo é a adaptação do trabalho ao homem onde as máquinas complementam e aumentam as capacidades humanas. Funciona a partir de uma avaliação do sistema homem-máquina com critérios para o homem, que diz, são geralmente complexos devido à complexidade natural do ser humano.

### 3.2 ERGONOMIA E A NORMA REGULAMENTADORA

A norma regulamentadora foi originalmente editada pela Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978, de maneira a regulamentar os artigos 175, 176, 178, 198 e 199 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), conforme redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que alterou o Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da CLT (Ministério do Emprego e Trabalho, 2020).

Caracterizada como Norma Geral pela Portaria SIT nº 787, de 28 de novembro de 2018, a redação da NR-17 estabelece parâmetros para permitir a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores de modo que possa proporcionar o máximo de conforto segurança e desempenho eficiente.

A última alteração da norma foi realizada por meio da Portaria MTb nº 876, de 24 de outubro de 2018, para ajuste do subitem 17.5.3.3, referente à disposição sobre iluminância, em função do cancelamento da norma técnica ABNT NBR 5413. A partir dessa publicação, a norma passou a referenciar a Norma de Higiene Ocupacional nº 11 (NHO 11) - Avaliação dos Níveis de Iluminamento em Ambientes de Trabalho Internos, da Fundacentro.

Conforme agenda regulatória definida durante a 97ª Reunião Ordinária da CTPP, realizada em 04 e 05 de junho de 2019, a NR--17 foi atualizada, com sua nova redação válida à partir de 3 de janeiro de 2022 (Ministério do Emprego e Trabalho, 2020).

Segundo Silva et al (2009), o objetivo da NR 17 é caracterizar a ergonomia como um importante instrumento para garantir segurança e saúde dos trabalhadores, bem como a produtividade das empresas (Brasil, 2002). Visa estabelecer as diretrizes e os requisitos que permitem às empresas garantir as melhores condições de trabalho aliadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores.

A análise ergonômica do trabalho é um processo construtivo e participativo para a resolução de problemas complexos e exige conhecimento das tarefas, da atividade desenvolvida, das dificuldades enfrentadas e a produtividade exigida (Silva et al, 2009).

### 3.2.1 NR-17 e a sua Obrigatoriedade

A NR-17 impõe a obrigatoriedade de duas análises ergonômicas: a AEP e a AET, de acordo com a natureza da atividade. No capítulo 17.3.1, a norma explica que:

Toda empresa deve realizar a avaliação ergonômica preliminar das situações de trabalho que, em decorrência da natureza e conteúdo das atividades requeridas, demandam adaptação às características psicofisiológicas dos trabalhadores, a fim de subsidiar a implementação das medidas de prevenção e adequações necessárias previstas nesta NR (Ministério do Emprego e do Trabalho, 2020).

Segundo a norma, a avaliação ergonômica preliminar (AEP) das situações de trabalho pode ser realizada por meio de abordagens qualitativas, semiquantitativas, quantitativas ou combinação dessas, dependendo do risco e dos requisitos legais, a fim de identificar os perigos e produzir informações para o planejamento das medidas de prevenção necessárias. A avaliação ergonômica preliminar das situações de trabalho deve ser realizada pelo profissional ergonomista e registrada pela organização.

Já, conforme a NR-17, a organização deve realizar Análise Ergonômica do Trabalho (AET) da situação de trabalho quando: a) observada a necessidade de uma avaliação mais aprofundada da situação; b) identificadas inadequações ou insuficiência das ações adotadas.

A AET deve abordar as condições de trabalho, conforme estabelecido na NR-17 incluindo as seguintes etapas:

- a) análise da demanda e, quando aplicável, reformulação do problema;
- b) análise do funcionamento da organização, dos processos, das situações de trabalho e da atividade;
- c) descrição e justificativa para definição de métodos, técnicas e ferramentas adequados para a análise e sua aplicação, não estando adstrita à utilização de métodos, técnicas e ferramentas específicos;
- d) estabelecimento de diagnóstico;
- e) recomendações para as situações de trabalho analisadas;
- f) restituição dos resultados, validação e revisão das intervenções efetuadas, quando necessária, com a participação dos trabalhadores. (Ministério do Emprego e do Trabalho, 2020).

Importante ressaltar que a organização deve garantir que os empregados sejam ouvidos durante o processo da avaliação ergonômica, levando em consideração vários aspectos, como:

- a) organização do trabalho;
- b) normas de produção;
- c) o modo operatório, quando aplicável;
- d) a exigência de tempo;
- e) o ritmo de trabalho;
- f) o conteúdo das tarefas e os instrumentos e meios técnicos disponíveis;

g) os aspectos cognitivos que possam comprometer a segurança e a saúde do trabalhador (Ministério do Emprego e do Trabalho, 2020).

Sendo todos estes aspectos avaliados, é assegurada que a organização possui uma avaliação ergonômica que atenda a norma e mais do que isso, que melhore a qualidade de vida do trabalhador no seu posto de trabalho.

### 3.2.2 Ergonomia e Qualidade de Vida no Trabalho

Ergonomia exerce um papel importante no projeto de novos ambientes, bem como nas soluções corretivas de máquinas e equipamentos, favorecendo medidas de prevenção que facilitam processos de trabalho mais seguros. Na descrição de Barbosa e Silva (2005, p.03):

Ergonomia é o termo designativo da aplicação multidisciplinar de conhecimento que trata de uma série de cuidados que envolvem o homem e as particularidades inerentes a cada tarefa que realiza nas condições de trabalho, observadas as características e limitações individuais.

A empresa pode empregar a ergonomia como forma de trazer benefícios a qualidade de vida dos seus trabalhadores como conforto, segurança e desempenho, analisando aspectos como a iluminação, o ruído e a temperatura dos ambientes de trabalho. Também o mobiliário, aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais e a própria organização do trabalho.

Muitas vezes os gestores são permissivos quanto às práticas do trabalho e permitem que o trabalhador faça as tarefas da forma que quiser, pouco atentos as práticas incorretas, mas em contrapartida, não tem sentido cobrar do trabalhador práticas corretas quando a condição de trabalho não as permite. Em contrapartida, quando o gestor se preocupa e fornece melhores condições ergonômicas de trabalho existe a possibilidade de redução ou até extinção das lesões ocupacionais e conseqüentemente há uma grande melhora na qualidade de vida no trabalho.

#### 4. IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA PARA O DESEMPENHO PRODUTIVO

Para Couto (2011), existem diferentes razões pelas quais uma empresa deve adotar uma gestão ergonômica. A primeira delas refere-se à responsabilidade social em relação à saúde dos colaboradores.

Outro fator de igual importância é a dificuldade associada à reabilitação de trabalhadores lesionados, especialmente quando não foram feitas melhorias ergonômicas.

Mas a principal delas está no desempenho dos trabalhadores dos setores produtivos. A ergonomia aplicada na produção reduz fadiga, estresse, erros e acidentes, promovendo a segurança e a saúde dos colaboradores. A eficiência produtiva não é objetivo da ergonomia, mas ela virá como consequência (Ilda, 2005).

Desta forma, os postos de trabalho devem ser configurados de maneira a maximizar a produtividade, garantindo ao mesmo tempo condições ergonômicas adequadas.

E a interação homem-máquina-ambiente deve ser foco do estudo ergonômico onde a participação dos colaboradores e da empresa é essencial para estruturar, aprimorar, atualizar os postos de trabalho e mostrar todos os benefícios de um programa ergonômico eficiente (Marques, et al 2010)

Alves et al (2011) concluíram que existe uma conexão entre a produtividade e a ergonomia, e que um projeto ergonômico bem implantado pode contribuir para o aumento da produtividade. Além disso, também há aumento no engajamento dos colaboradores e da equipe.

##### 4.1 ARRANJO FÍSICO

O arranjo físico define e integra os diversos componentes da produção. De acordo com Cury (2000): [...] *layout* corresponde ao arranjo dos diversos postos de trabalho nos espaços existentes na organização, envolvendo além da preocupação de melhor adaptar o ambiente de trabalho às pessoas [...] segundo a natureza da atividade desempenhada.

A arrumação dos móveis, das máquinas e equipamentos e das matérias-primas são avaliações importantes a serem realizadas para a correta aplicação da

análise ergonômica. E a combinação ideal de todos esses elementos depende do critério adotado para aferição da eficiência, uma vez que se pode chegar a diferentes combinações ótimas, desde que tenham sido considerados importantes aspectos distintos da mesma questão, ou seja, ora o fator mais importante pode ser a segurança, ora a estética do conjunto, ora a obtenção de um fluxo racional, ora as condições ambientais, dependendo, assim, do ponto de vista abordado (Slack, Chambers e Johnston, 2002)

A NR-17, capítulo 17.4.6, define que a concepção dos postos de trabalho quanto ao seu deve levar em consideração os fatores organizacionais e ambientais, a natureza da tarefa e das atividades e facilitar a alternância de posturas. As dimensões dos espaços de trabalho e de circulação, inerentes à execução da tarefa, devem ser suficientes para que o trabalhador possa movimentar os segmentos corporais livremente, de maneira a facilitar o trabalho, reduzir o esforço do trabalhador e não exigir a adoção de posturas extremas ou nocivas (Ministério do Emprego e do Trabalho, 2020).

De acordo com Souza (2002), a escolha do tipo de *layout* deve estabelecer um fluxo racional de trabalho, evitando deslocamentos desnecessários de pessoas e de materiais, bem como proporcionando maior conforto e segurança aos usuários do espaço físico.

#### 4.1.1 Sobrecarga Física

A NR-17 estabelece que nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do tronco, do pescoço, da cabeça, dos membros superiores e dos membros inferiores, devem ser adotadas medidas técnicas de engenharia, organizacionais e/ou administrativas, com o objetivo de eliminar ou reduzir essas sobrecargas (Ministério do Emprego e do Trabalho, 2020).

De acordo com a norma, devem ser implementadas medidas de prevenção, a partir da avaliação ergonômica preliminar ou da AET, que evitem que os trabalhadores, ao realizar suas atividades, sejam obrigados a efetuar de forma contínua e repetitiva:

a) posturas extremas ou nocivas do tronco, do pescoço, da cabeça, dos membros superiores e/ou dos membros inferiores;

- b) movimentos bruscos de impacto dos membros superiores;
- c) uso excessivo de força muscular;
- d) frequência de movimentos dos membros superiores ou inferiores que possam comprometer a segurança e a saúde do trabalhador;
- e) exposição a vibrações;
- f) exigência cognitiva que possa comprometer a segurança e saúde do trabalhador.

Para evitar a sobrecarga e comprometer a saúde física do colaborador a organização de tomar medidas de prevenção que devem incluir duas ou mais das seguintes alternativas:

- a) pausas para propiciar a recuperação psicofisiológica dos trabalhadores, que devem ser computadas como tempo de trabalho efetivo;
- b) alternância de atividades com outras tarefas que permitam variar as posturas, os grupos musculares utilizados ou o ritmo de trabalho;
- c) alteração da forma de execução ou organização da tarefa;
- d) outras medidas técnicas aplicáveis, recomendadas na avaliação ergonômica preliminar ou na AET.

Para Slack et al (2002) entender como os locais de trabalho afetam o desempenho, o desgaste e os danos físicos é parte da abordagem ergonômica do posto de trabalho. É de extrema importância conhecer as tarefas, as atividades desenvolvidas e as dificuldades enfrentadas a fim de atingir a produtividade exigida.

#### 4.2 ERGONOMIA: CUSTOS E RISCOS

Tendo abordado todos os benefícios do estudo e implantação da ergonomia para uma organização, é importante ressaltar a necessidade da análise de custo-benefício como em qualquer outro processo de melhoria na produção. Lida (2005, p. 22) diz que “a ergonomia, assim como qualquer outra atividade relacionada com o setor produtivo, só será aceita se for capaz de comprovar que é viável”, sendo assim, um investimento, mesmo objetivando melhorias, deve ser estudado com cautela, para não gerar prejuízos futuros.

Entretanto, uma análise custo-benefício em ergonomia não é tão simples como na implantação de outros processos de melhoria, porque seus benefícios dificilmente

podem ser quantificados, como conforme e segurança por exemplo. Quantos acidentes poderão ser evitados, inexistência da queda de qualidade e índices menores de faltas e afastamentos do trabalho podem apenas ser estimados (Castro, 2008).

As novas tecnologias põem a prova os investimentos em ergonomia, já que tudo se transforma com muita rapidez. Enquanto a ergonomia precisa estudar o ambiente de trabalho, as tarefas e serem executadas, as condições em que os colaboradores são expostos, mas ainda levar em consideração toda a abordagem sobre o corpo humano, o investimento na modernização das máquinas pode fazer com que o sistema implantado hoje, não seja mais funcional daqui a alguns anos.

Por outro lado, alguns aspectos como postura, ruído, iluminação, calor, entre outros pontos básicos dificilmente deixarão de ser indispensáveis, tendo em vista que são pontos básicos para o funcionamento adequado do corpo humano.

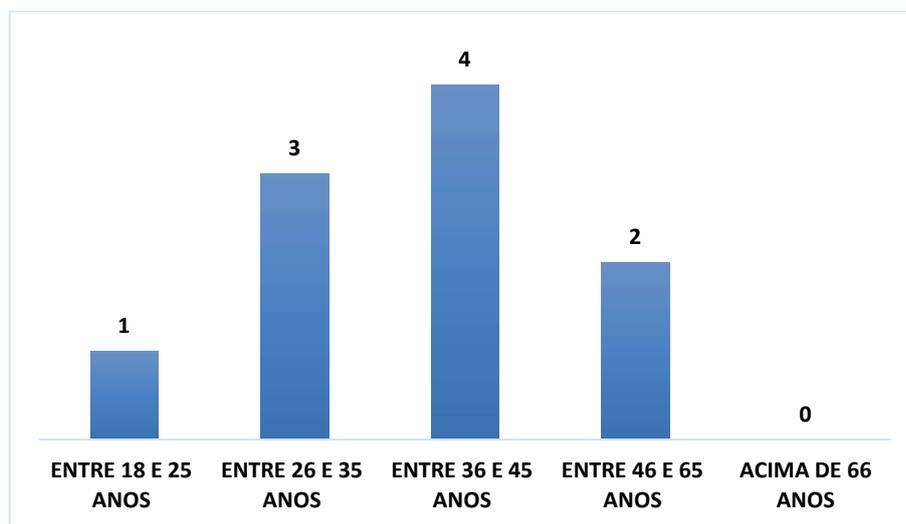
## 5. PROPOSTA DE SOLUÇÃO OU MELHORIA

Participam da pesquisa 10 colaboradores, sendo 8 homens e 2 mulheres, colaboradores da empresa Energy Petro, todos do setor de envase, definido como o setor chave desta pesquisa.

Para analisar as capacidades, limitações e a ergonomia no processo de envase, visando torna-lo mais viável e facilitador para a empresa, o trabalho foi fundamentado em observações in loco e em instrumentos metodológicos como entrevistas, pesquisas bibliográficas e diagnóstico para facilitar o levantamento de dados.

Através de questionário aplicado, com perguntas fechadas, avaliou-se o perfil dos colaboradores, conforme tabelas e gráficos abaixo. A finalidade é conhecer o perfil epidemiológico e assim compreender e apresentar soluções com objetivo de evoluir o sistema de gestão em ergonomia para a visão da melhoria contínua dos processos produtivos.

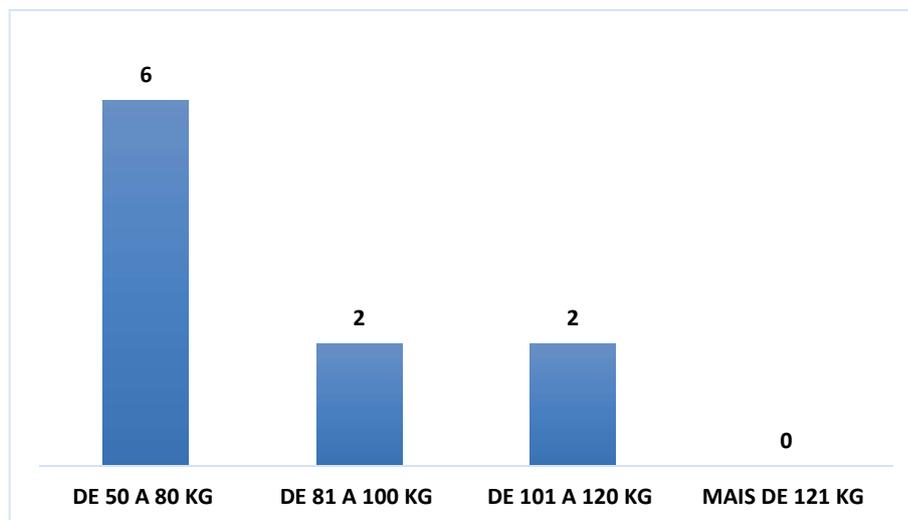
Gráfico 1: Características Gerais - Idade dos colaboradores



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Dos 10 colaboradores entrevistados, 4 possuem entre 36 e 45 anos, 3 entre 26 e 35 anos, 2 estão na faixa entre 46 e 65 anos a apenas 1 colaborador tem entre 18 e 25 anos.

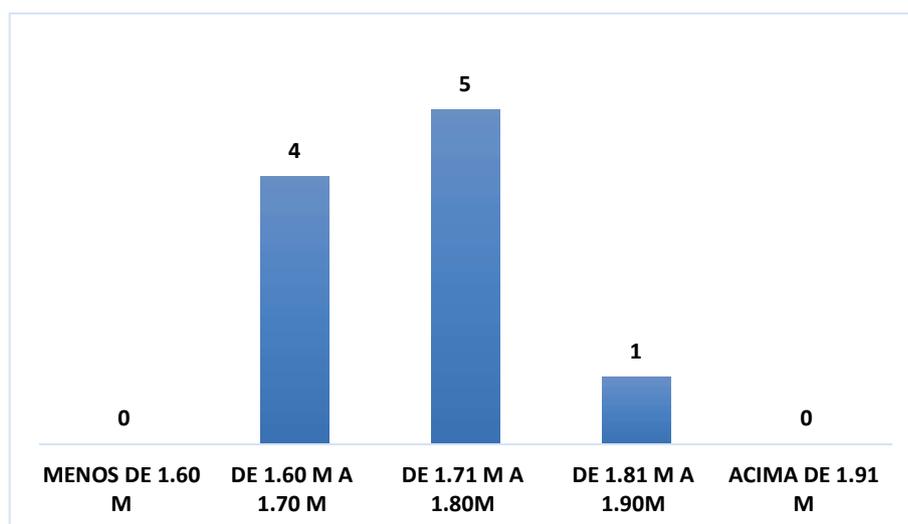
Gráfico 2: Dados Antropométricos - Peso



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Para melhor avaliação, e dimensionamento de bancadas e equipamentos foram solicitados dados como peso e altura, sendo: 6 colaboradores possuem entre 50kg a 80 kg, 2 colaboradores entre 81kg a 100 kg e outros 2 de 101kg a 120 kg; 5 colaboradores tem entre 1,71m a 1,80m, 4 entre 1,60m a 1,70m e apenas 1 colaborador entre 1,81m a 1,90m,

Gráfico 3: Dados Antropométricos - Altura



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Pesquisou-se o peso dos colaboradores, pois este dado é de extrema relevância para a análise ergonômica. A relação peso X altura do indivíduo está ligada à relação entre o peso real (manuseio) e o limite de peso recomendável (LPR). Desta forma se conhece o índice de levantamento (IL), que indica a probabilidade de lesão.

O LPR é dado em Kg e é calculado com base na equação de NIOSH, que considera vários fatores, como o peso da carga, a distância e altura de levantamento, e a frequência e duração da tarefa (Couto, 1995)

Para encontrar esse número, verifica-se o peso efetivamente levantado, ou seja, o peso real do objeto carregado também em Kg. Aplica-se então a fórmula:

$$\frac{\text{Kg de peso efetivamente levantado}}{\text{Kg de LPR} = \text{Índice de Levantamento (IL)}}$$

$$\text{LPR} = 23 \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{FM} \times \text{AM} \times \text{CM}$$

Onde LC é a constante de carga e outros fatores na equação são:

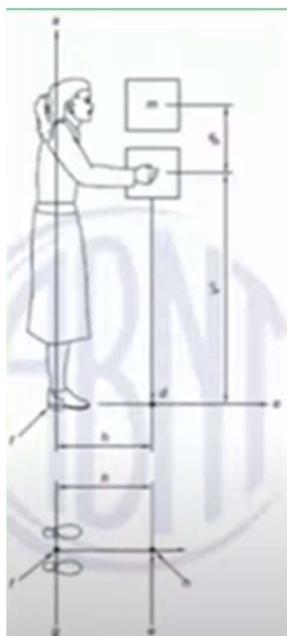
- HM, o fator multiplicador horizontal;
- VM, o fator multiplicador vertical;
- DM, o fator multiplicador de distância;
- FM, o fator multiplicador de frequência;
- AM, o fator multiplicador assimétrico e
- CM, o fator multiplicador de acoplamento.

O Método NIOSH é uma ferramenta de avaliação de risco ergonômico baseada no cálculo do Índice de Levantamento (LI); uma estimativa relativa que mede o risco de lesões musculoesqueléticas associadas ao levantamento manual de cargas no local de trabalho: LI = carga levantada / limite de peso recomendado

O *National Institute for Occupational Safety and Health* – NIOSH, dos Estados Unidos, propôs, na década de 1990, um limite máximo de 23 kg, em condições ideais, podendo ser reduzido significativamente conforme as condições do posto de trabalho na qual a atividade é realizada.

A figura 4 representa os diversos fatores a serem avaliados, para se chegar ao IL, onde: F = Frequência, A = Ângulo de carga, H = Horizontal, C = Acoplamento, D = Distância percorrida, V = Localização vertical

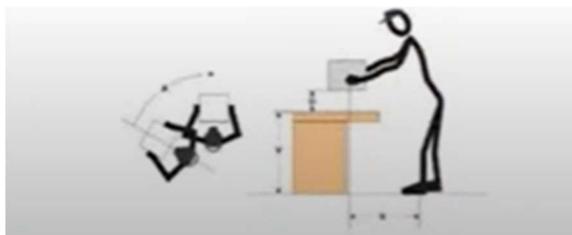
Figura 4: Fatores determinantes a serem avaliados para calcular o Índice de Levantamento



Fonte: Pegatin (2021)

Já a figura 5 mostra como determinar a angulação correta do corpo mediante a carga, sendo: AM=Multiplicador Assimétrico, ângulo do corpo em relação à carga.

Figura 5: Ângulo do corpo em relação à carga



Fonte: Pegatin (2021)

Quanto mais próximos os fatores multiplicadores estiverem de 1, melhores serão as condições para um Limite de Peso Recomendado (LPR) próximo a 23 kg (ou cerca de 51 lbs). Quando as condições não estiverem dentro das faixas

recomendadas (fator multiplicador mais distante de 1), o limite de peso deverá ser reduzido de acordo.

Portanto IL é a relação entre o peso real e o LPR e seu valor determina as seguintes considerações:

IL < 1,0 = mínima chance de lesão;

IL entre 1,0 e 2,0 = chance moderada de lesão;

IL maior que 2,0 = grande chance de lesão

No setor de envase, o item com maior peso é a caixa com 24 frascos de 1 litro cada, que pesa 23,90kg. Considerando que o LPR deve ser de 23 kg, temos:  $23,90\text{kg} / 23,00\text{kg} = 1,039$  ou seja, IL entre 1,0 e 2,0 possui chance moderada de lesão.

Outro fator influenciado pela relação peso X altura está na posição em pé por longos períodos. A NR-17 visa adaptar as condições de trabalho às características fisiológicas dos trabalhadores, buscando garantir um ambiente de trabalho mais seguro e confortável, reduzindo o risco de doenças relacionadas ao trabalho (Maciel, 2024).

Desta forma, a ergonomia para trabalhos em pé visa minimizar os riscos de lesões e desconfortos causados pela postura prolongada em pé, como dores nas costas, pernas e pés, e problemas circulatórios. Para isso, são adotadas medidas que incluem a seleção de calçados adequados, a utilização de apoios para os pés e a alternância entre a posição em pé e sentada, além de pausas regulares para alongamento e movimentação.

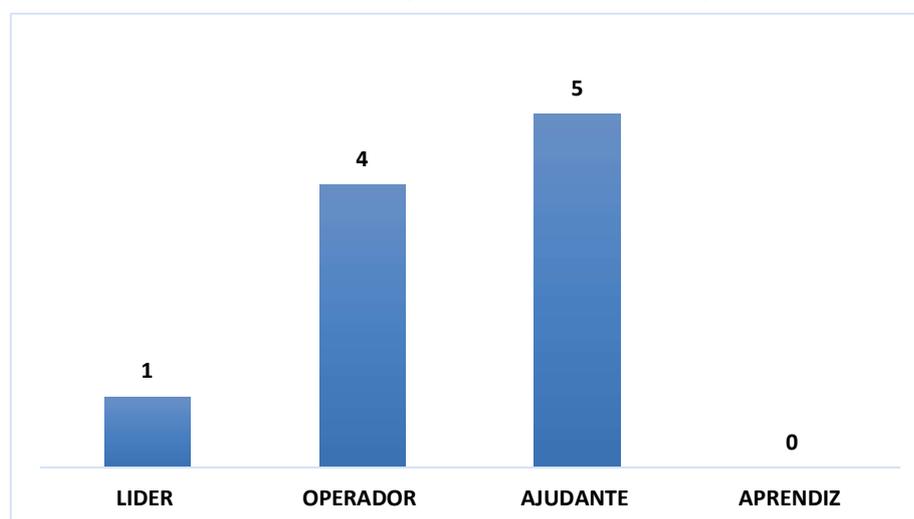
Ainda, de acordo com Maciel (2024), a norma estabelece algumas medidas ergonômicas para trabalhos em pé:

- a) Calçados: escolher sapatos confortáveis, com palmilhas que ofereçam bom suporte e amortecimento, e que não apertem os pés;
- b) Apoios para os Pés: utilizar um tapete antifadiga, um banco semi-sentado ou um apoio para pés para redistribuir o peso e aliviar a pressão sobre os pés e pernas;
- c) Postura: manter a coluna alinhada, ombros relaxados e cabeça erguida. Evitar ficar com o peso do corpo em apenas um dos lados;
- d) Alternância de Posições: intercalar períodos em pé com períodos sentados e, se possível, andar um pouco para melhorar a circulação.

- e) Pausas e Alongamentos: realizar pausas regulares para caminhar, sentar, alongar as pernas e os pés, e se hidratar.
- f) Organização do Posto de Trabalho: manter os objetos e materiais necessários próximos para evitar movimentos desnecessários e posturas inadequadas;
- g) Ginástica Laboral: praticar ginástica laboral ou exercícios de alongamento para melhorar a postura e a flexibilidade.
- h) Conscientização: informar e conscientizar os trabalhadores sobre os riscos da postura prolongada em pé e as medidas ergonômicas a serem adotadas.

A NR-17 estabelece os requisitos mínimos para a adequação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores. Ao implementar essas medidas, as empresas podem garantir um ambiente de trabalho mais seguro e saudável para os funcionários que trabalham em pé, reduzindo o risco de lesões e melhorando a produtividade da empresa.

Gráfico 4: Instruções e Experiência - Cargo

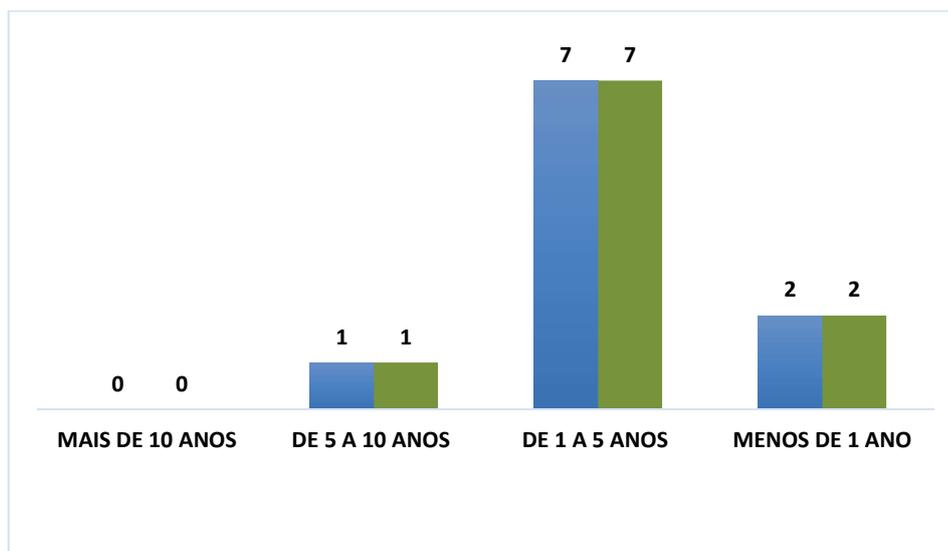


Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

O questionário avaliou os cargos pertinentes ao setor de envase, onde através do gráfico 4 apresenta-se: 5 dos 10 colaboradores são ajudantes de produção, outros 4 são operadores de produção, e 1 líder.

Também foi necessário avaliar tempo de trabalho na empresa relacionando o com o período na mesma função. Dos 10 colaboradores entrevistados 7 tem de 1 a 5 anos na empresa e também na mesma função; 2 colaboradores tem menos de 1 ano de empresa e menos de 1 ano na mesma função; e 1 colaborador tem de 5 a 10 anos na empresa e o mesmo período executando a mesma função.

Gráfico 5: Instruções e Experiência – Tempo de Trabalho X Tempo na Mesma Função



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Foram questionados também sobre treinamento e dificuldade na execução do trabalho. Os dados obtidos estão do quadro 1 abaixo, sendo:

Quadro 1: Instruções e Experiência

<b>Pergunta</b>	<b>Resposta (quantidade)</b>	
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Você foi treinado para atuar na função?	10	0
Sente alguma dificuldade para realizar seu trabalho?	0	10

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Todos os colaboradores informaram que foram treinados para executar suas tarefas e assim também informaram que não sentem dificuldades na realização do trabalho.

Outro fator importante, sobre afastamentos no trabalho com objetivo de avaliar se os colaboradores apresentam ou já apresentaram algum problema de saúde relacionado ao trabalho.

Quadro 2: Afastamento

<b>Pergunta</b>	<b>Resposta (quantidade)</b>	
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Já esteve afastado das suas funções por motivo de doença do trabalho?	0	10

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A partir destes levantamentos e da participação dos próprios trabalhadores nos assuntos discutidos são percebidas as características humanas de cada situação visando eliminar a inadaptabilidade ao meio, assim como desconfortos, dificuldades e outros possíveis riscos ergonômicos.

## 5.1 ANÁLISE DO SETOR DE ENVASE E SUAS CONDIÇÕES ERGONOMICAS

A pesquisa aplicada do setor, levantou dados relevantes sobre a população envolvida na área estudada: características gerais (sexo, idade, origem), instruções e experiência (conhecimentos específicos e treinamento) e características físicas (antropometria, força, acuidade visual e auditiva),

E através do diagnóstico realizado, foi possível avaliar os postos de trabalho e apontar quais são os pontos de melhoria:

- a) Iluminação: no período matutino e vespertino a iluminação do ambiente é parte natural e parte artificial com lâmpadas LED, sendo uniforme e evitando sombras e reflexos incômodos. Já no período noturno a iluminação não é suficiente, segundo a norma de Higiene Ocupacional (2018), que estabelece níveis mínimos de iluminação.

O critério adotado nesta norma para avaliação do nível de iluminamento é a medição ponto a ponto nas diferentes tarefas e a comparação com os valores mínimos exigidos correspondentes ao valor da iluminância mínima E (lux) para a tarefa apresentada no quadro 1. É permitida uma tolerância de 10% abaixo do valor.

Quadro 3: Industria de Borracha, Plástica e Química

<b>Tipo de ambiente, tarefa ou atividade</b>	<b>E (lux)</b>
Instalação de processamento operada remotamente	50
Instalação de processamento com intervenção manual limitada	150
Instalação de processamento com trabalho manual constante	300

Fonte: NHO 11

Uma iluminação adequada proporcionar conforto, segurança e desempenho eficiente, evita acidentes e garante a qualidade dos serviços e produtos. Também, de acordo com a NR-17, melhora a produtividade dos colaboradores, evita doenças ocupacionais que afetam a visão e reduzem dores de cabeça frequentes.

- b) Calor: O prédio onde a empresa está instalada não possui sistema de climatização, apenas exaustores eólicos que não são suficientes para manter o ambiente na temperatura que determina a NR-17, que estabelece como limite de tolerância a exposição ao calor em 26,7°C de temperatura efetiva.

A NR-17 também define a velocidade do ar e a umidade relativa do ar, onde: velocidade do ar deve ser inferior a 0,75 m/s, e a umidade relativa do ar deve ser superior a 40%.

Importante, em alguns casos, atividades com exposição ao calor acima do limite de tolerância podem gerar direito a adicional de insalubridade.

- c) Ruído: há ruído presente no setor de envase por conta da máquina envasadora e a esteira. A empresa faz a distribuição de protetores auriculares tipo plug para os colaboradores, de forma a amenizar o ruído, mas precisa estar em constante vigilância, pois em alguns momentos os colaboradores se esquecem ou não querem usar.

Como consta na NR 17, para a ergonomia, um ruído acima de 65 decibéis (dBA) já afeta o conforto acústico e atrapalha o trabalhador em suas tarefas, podendo causar falta de concentração, irritabilidade, estresse e dificuldade na comunicação. Já o ruído para insalubridade é considerado acima de 85 decibéis (dBA) e pode causar danos no aparelho auditivo ou até mesmo perda auditiva no trabalhador.

- d) Arranjo Físico: o espaço físico não está mais comportando a produção, o aumento da demanda está deixando a estrutura insuficiente para a circulação dos trabalhadores junto às máquinas e as empilhadeiras.

O layout de produção, que também pode ser chamado de arranjo físico, é a representação gráfica do chão de fábrica. Ele é determinante na produtividade de uma indústria, pois refere-se ao estudo da melhor distribuição e disposição física das máquinas, áreas e componentes do processo de produção (Terzoni, 2025).

A NR-12 (2022) estabelece regras de segurança para o uso de máquinas e equipamentos, e para seguir a Norma para empilhadeira, a empresa deve garantir que as condições do local de trabalho sejam adequadas para a operação do equipamento. Isso inclui o espaço disponível para a movimentação da empilhadeira, a organização do estoque, a sinalização de áreas restritas e de circulação, entre outros.

- e) Postura inadequada: os colaboradores que passam muito tempo em pé acabam tendo uma postura inadequada ao longo do período de trabalho, que são também observadas quando na movimentação dos galões e caixas para processo de paletização.

A NR 17 considera a postura inadequada um risco ergonômico que pode causar lesões e doenças, por isso prevê a avaliação de riscos, treinamento, organização do trabalho, pausas, equipamentos ergonômicos a fim de manter a coluna vertebral alinhada, manter os ombros relaxados, manter os joelhos e cotovelos em ângulos de aproximadamente 90 graus.

Cabe a empresa fornecer equipamentos e ferramentas ergonômicos adequados, distribuir adequadamente as tarefas e cargas de trabalho, proporcionar suporte para os pés, que se adapta ao comprimento da perna do trabalhador e colocar assentos para descanso em locais em que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas.

- f) Revezamento: não há revezamento dos postos de trabalho, o que permitiria atuar na duração e na frequência da exposição, sem alterar o desenho do sistema produtivo.

Com foco na ergonomia, o revezamento tem como objetivo minimizar as exposições acumuladas em determinado posto de trabalho. Essa ação é utilizada

porque nem sempre é possível eliminar demandas físicas ou mentais adversas do trabalho, portanto, minimizar as exposições por meio da rotação de trabalho é uma alternativa (Sobral Jr., 2023)

Nas palavras de Sobral Jr. (2023), o revezamento não elimina a presença dos fatores de risco, mas os distribui entre vários trabalhadores “diluindo” a intensidade. Dessa forma, o risco para alguns indivíduos pode ser reduzido [...], mas ainda assim a empresa deve sempre implantar melhorias nos postos de trabalho para realmente eliminar ou minimizar de forma efetiva esses fatores de risco.

## 5.2 SUGESTÕES DE MELHORIA

Recomenda-se a empresa Energy Petro, diante dos pontos analisados, sugestões de melhoria que podem trazer qualidade de vida aos colaboradores e melhorar o rendimento no dia-a-dia do trabalho, convertendo em maior produtividade.

Quadro 4: Sugestões de Melhoria

<b>Melhoria</b>	<b>Motivo</b>
Realizar inspeção rotineira dos equipamentos presentes no setor, de uso regular e garantir o devido reparo ou troca quando necessário	As dimensões dos espaços de trabalho e de circulação, inerentes à execução da tarefa devem ser suficientes para que o trabalhador possa se movimentar livremente, de maneira a facilitar o trabalho, reduzir o esforço do trabalhador e não exigir a adoção de posturas extremas ou nocivas;
	Em todos os locais e situações de trabalho deve haver iluminação natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade;
Realizar instalação de equipamentos e acessórios que contribuem para melhor execução do trabalho	Em todos os locais deve haver marcação do espaço para trabalhadores e empilhadeiras, ou zona de segurança, visando garantir a segurança e a separação entre trabalhadores e máquinas,

	<p>prevenindo colisões e acidentes. Esta marcação pode ser feita através de pinturas no chão, faixas refletivas, barreiras, sinalização visual e sonora, e até mesmo sistemas de controle de tráfego;</p>
	<p>Adotar medidas que reduzam o impacto do trabalho em postura em pé por longos períodos como: calçados de segurança com palmilhas de suporte; tapete anti-fadiga e pausas para descanso se possível, usando cadeiras com encosto;</p>
<p>Realizar orientações ergonômicas com periodicidade anual, quando ao correto manuseio de caixas e volumes</p>	<p>Todo colaborador designado para o transporte manual não eventual de carga deve receber orientação quanto aos métodos de levantamento, carregamento e deposição de cargas.</p>

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca pela melhoria na qualidade de vida do colaborador alinhado ao aumento da produtividade passa pela preocupação e pelo investimento em ergonomia. Este é maior desafio da organização e deve estar alinhado a gestão da empresa, sob pena de perder competitividade.

A empresa ao implantar projetos de ergonomia, concilia os interesses dos colaboradores e da organização, ou seja, ao melhorar a qualidade de vida do trabalhador é certo que a produtividade da empresa será melhorada, não somente em quantidade e também em qualidade.

Assim, a finalidade da pesquisa foi identificar riscos ergonômicos e fornecer subsídios de melhorias de controle de agentes agressivos, bem como prevenir lesões ocasionadas pelo excesso de esforço físico, em conjunto com solicitações cumulativas e repetidas de um ou mais seguimentos do corpo.

A pesquisa aplicada do setor, levantou dados relevantes sobre a população envolvida na área estudada, e através do diagnóstico, foi possível avaliar os postos de trabalho e apontar quais são os pontos de melhoria.

Embasado em dados obtidos através da pesquisa, relacionando às condições de trabalho da área de envase e em conformidade com NR-17, este estudo técnico poderá ser um instrumento de contribuição para a empresa, de forma a cooperar com a melhoria contínua e proporcionar assim melhores condições de trabalho para a equipe.

Cabe a empresa avaliar regularmente as condições ergonômicas dos postos de trabalho, visando prevenir riscos e propor medidas para redução gradativa de situações de trabalho causadoras de dor, desconforto, dificuldade e fadiga excessiva no trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G. de. A ergonomia sob a ótica anglo-saxônica e a ótica francesa. *Vértices*. (2011) 13(1), 111-122.

AZEVEDO, Debora. **Revisão de Literatura, Referencial Teórico, Fundamentação Teórica e Framework Conceitual em Pesquisa** – diferenças e propósitos. Working paper, 2016. Disponível em: <<https://unisinus.academia.edu/DeboraAzevedo/Papers>>. Acesso em 27 nov. 2024

BARBOZA, André S.; SILVA. Edinair. **Ergonomia nas Empresas**. Artigo, 2005. Disponível em <<http://www.rhportal.com.br/artigos/wmview.php?ArtCat>>. Acesso em 10 mar 2025.

BRASIL, Ministério do Trabalho, **Norma Regulamentadora 17 – NR 17**. Pode Executivo, Brasília: Secretaria de Inspeção do Trabalho, 2002

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle de Qualidade Total**. Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1992.

COUTO, H.A.. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho**: Manual Técnico da Máquina Humana, Vols. 1 e 2, Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995.

FERNANDES, Eda Conte. **Qualidade de vida no trabalho**: como medir para melhorar. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

Ferreira, M. C. (2008). A ergonomia da atividade se interessa pela qualidade de vida no trabalho?: Reflexões empíricas e teóricas. *Cadernos de Psicologia Social do Trabalho*, 11(1), 83-99

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MACIEL, Tiago. **Ergonomia no Trabalho em Pé**: Dicas Para uma Rotina Saudável. Blog, 2024. Disponível em: <<https://betaeducacao.com.br/ergonomia-no-trabalho-em-pe/>>. Acesso em 18 abr 2025.

MARQUES, A.; TAVARES, E.; SOUZA, L.; MAGALHÃES, L.A.; LÉLLIS, J.. **A Ergonomia como fator determinante no bom andamento da produção: um estudo de caso**. Revista Anagrama. Ano 4 – ed 1. Setembro-Novembro 2010. Universidade de São Paulo.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, **Norma Regulamentadora No. 12 (NR-12)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-12-atualizada-2022-1.pdf>>. Acesso em 04 abr 2025.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, **Norma Regulamentadora No. 17 (NR-17)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>>. Acesso em 04 mar 2025.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma de Higiene Ocupacional NHO11**: Procedimento Técnico. Disponível em: <[https://www.unicesumar.edu.br/biblioteca/wp-content/uploads/sites/50/2019/06/NHO-11\\_f.pdf](https://www.unicesumar.edu.br/biblioteca/wp-content/uploads/sites/50/2019/06/NHO-11_f.pdf)>. Acesso em 05 abr 2025.

SILVA, Carlos Rodrigues et al. **Ergonomia: um estudo sobre sua influência na produtividade**. Artigo Revista Gestão v.16, n. 4. Universidade de São Paulo (USP), São Paulo: 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, Stuart; JONHSTON, Robert. **Administração da produção**. Tradução de Maria Teresa Correa de Oliveira e Fábio Alher. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. SOUZA, R. A. **Administração da Produção**. São Paulo: s.n., 2002.

SOBRAL JR., Mario. **Revezamento entre postos de trabalho**. Blog (2023). Disponível em: <<https://protecao.com.br/blogs/revezamento-entre-postos-de-trabalho/>>. Acesso em 13 abr 2025.

TERZONI. Lean Blog. Artigo (2025). **Layout de Produção**: o que são e os mais comuns na indústria. Disponível em: <<https://terzoni.com.br/leanblog/layout-de-producao/>>. Acesso em 05 abr 2025.

**APÊNDICE A – Formulário de pesquisa ao colaborador**

## QUESTIONÁRIOS PARA COLABORADORES DO SETOR ENVASE

## 1) IDADE

ENTRE 18 E 25 ANOS ( )

ENTRE 26 E 35 ANOS ( )

ENTRE 36 E 45 ANOS ( )

ENTRE 46 E 65 ANOS ( )

ACIMA DE 66 ANOS

## 2) GENERO

MASCULINO ( )

FEMININO ( )

PREFIRO NÃO INFORMAR ( )

## 3) NACIONALIDADE

BRASILEIRO (A) ( )

ESTRANGEIRO (A) ( )

SE ESTRANGEIRO, DE QUAL PAÍS?

R: \_\_\_\_\_

## 4) QUAL SEU PESO

DE 50 A 80 KG ( )

DE 81 A 100 KG ( )

DE 101 A 120 KG ( )

MAIS DE 121 KG ( )

## 5) QUAL SUA ALTURA

MENOS DE 1.60 M ( )

DE 1.60 M A 1.70 M ( )

DE 1.71 M A 1.80M ( )

DE 1.81 M A 1.90M ( )

ACIMA DE 1.91 M ( )

6) QUAL SEU CARGO?

- LIDER ( )  
OPERADOR ( )  
AJUDANTE ( )  
APRENDIZ ( )

7) HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA NESTA EMPRESA?

- MAIS DE 10 ANOS ( )  
DE 5 A 10 ANOS ( )  
DE 1 A 5 ANOS ( )  
MENOS DE 1 ANO ( )

8) HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA NA MESMA FUNÇÃO?

- MAIS DE 10 ANOS ( )  
DE 5 A 10 ANOS ( )  
DE 1 A 5 ANOS ( )  
MENOS DE 1 ANO ( )

9) VOCÊ FOI TREINADO PARA ATUAR NESTA FUNÇÃO?

- SIM ( )  
NÃO ( )

10) SENTE ALGUMA DIFICULDADE PARA REALIZAR SEU TRABALHO?

- SIM ( )  
NÃO ( )  
SE SE SIM, QUAIS DIFICULDADES?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11) JÁ ESTEVE AFASTADO DAS SUAS FUNÇÕES POR MOTIVO DE DOENÇA DO TRABALHO?

- SIM ( )  
NÃO ( )  
SE SIM, POR QUAIS MOTIVOS?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_