

# ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO E PROPOSTA DE MELHORIA NUMA INDÚSTRIA DE POLIETILENO DO TRIÂNGULO MINEIRO

*Daniela Patricia Frias Silva<sup>1</sup>*

[danni\\_frias@hotmail.com](mailto:danni_frias@hotmail.com)

*Isabella de Paula Silva<sup>2</sup>*

[isabella-depaula@hotmail.com](mailto:isabella-depaula@hotmail.com)

*Thais de Lima Marinho<sup>3</sup>*

[thais\\_lima014@hotmail.com](mailto:thais_lima014@hotmail.com)

*Wagner Cardoso<sup>4</sup>*

[wagner.cardoso@uniube.br](mailto:wagner.cardoso@uniube.br)

## RESUMO

O presente artigo relata como a Ergonomia Saúde e Segurança do Trabalho está diretamente ligada a produtividade, onde o estudo realizado numa empresa do setor de polietileno no Triângulo Mineiro, tem como finalidade demonstrar a eficácia e a eficiência obtida com a aplicação da análise ergonômica, onde objetiva-se melhorar a qualidade do ambiente institucional. Dessa maneira, a ergonomia tem o objetivo de adaptar o trabalho ao homem para que suas atividades sejam mais produtivas e conseqüentemente ter redução de acidentes dentro do ambiente organizacional.

**Palavras Chave:** Análise ergonômica. Ergonomia. Produtividade.

## ERGONOMIC ANALYSIS OF WORK AND PROPOSAL FOR IMPROVEMENT IN A MINER TRIANGLE POLYETHYLENE INDUSTRY

### ABSTRACT

This article reports how Ergonomics Health and Safety at Work is directly linked to productivity, where the study carried out in a company in the polyethylene sector in Mining Triangle aims to demonstrate the effectiveness and efficiency obtained with the application of ergonomic analysis, where the objective is to improve the quality of the institutional environment. Thus, ergonomics aims to adapt work to men, so that their activities are more productive and, consequently, reduce accidents in the organizational environment.

**Key words:** Ergonomic analysis. Ergonomics. Productivity.

---

<sup>1,2,3</sup> Graduandos em Engenharia de Produção na Universidade de Uberaba

<sup>4</sup> Orientador da Universidade de Uberaba, graduado em Engenharia de Produção e Mestre em Engenharia de Produção

## 1. INTRODUÇÃO

Diante da competitividade em que o mercado atual se encontra, as organizações estão cada vez mais atentas às estratégias que podem ser um diferencial para se manterem à frente de seus concorrentes. Dessa maneira, as empresas estão investindo na qualidade de vida dos funcionários em seu ambiente de trabalho, melhorando e fornecendo condições adequadas para o desenvolvimento de suas atividades, o que conseqüentemente gera um aumento na produtividade.

De acordo com Grooten e Johanssons (2018), um local de trabalho bem planejado não gera benefícios a saúde apenas do colaborador, mas resultam em maiores ganhos de qualidade e produtividade.

A elaboração de uma gestão de Segurança e Saúde do Trabalho numa empresa, busca diminuir ou eliminar riscos de acidentes e doenças ocupacionais, mantendo a manutenção da integridade dos trabalhadores. O fato do colaborador ser visto como patrimônio e não apenas como um simples operário, está intimamente ligada à lucratividade da empresa, pois o bem-estar dele afeta diretamente o seu desempenho.

Segundo Palasio (2003), se as pessoas responsáveis pela gestão de Saúde e Segurança do Trabalho ouvissem aqueles que conhecem a cultura, valores e princípios do chão de fábrica, haveria redução de custos e com isso, problemas seriam evitados, tais como: acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, entre outros. Tendo em vista que os responsáveis da cadeia produtiva têm mais conhecimento operacional no dia -a- dia do que os encarregados de cargos estratégicos, acredita-se que para decisões assertivas deve-se sempre recorrer aos envolvidos no *gemba* (chão de fábrica).

O presente trabalho tem como objetivo geral demonstrar as vantagens da Ergonomia Saúde e Segurança do Trabalho com intuito de melhorar a qualidade de vida do trabalhador.

Os objetivos específicos são:

- Analisar o fator Saúde e Segurança do Trabalho;
- Avaliar a produtividade relacionada a este fator;
- Verificar planejamentos para uma boa gestão da Saúde e Segurança do Trabalho;

- Explicar como a produtividade está diretamente ligada à Ergonomia e Segurança do Trabalho;
- Elaborar um diagnóstico da situação atual da empresa alvo do estudo de caso;
- Propor melhorias na empresa onde será realizado o estudo de caso com relação a melhoria da ergonomia e saúde do trabalhador com foco no aumento da produtividade.

A segurança do trabalho é um instrumento de gestão que tem como objetivo promover um ambiente saudável e seguro dentro de uma organização. Por isso a importância de ser aplicada pois, identifica perigos, atribuindo a elaboração de estratégias e procedimentos. Deve ser aplicada a gestão de saúde e segurança do trabalho na política organizacional da empresa, no planejamento e implantação, análise do ambiente e aplicação de melhorias contínuas.

Como ela reduz significativamente os afastamentos por causa de doenças ou acidentes no trabalho, os trabalhadores passam a ter melhoria na produtividade visto que, há um bom desempenho em suas atividades e conseqüentemente haverá uma redução de custos por causa da eliminação por partes dos acidentes.

Com isso, a empresa que adota recursos para a melhoria do bem-estar dos colaboradores, demonstra preocupação e responsabilidade, mostrando seriedade pelo cumprimento da legislação da NR 17, porque visa proporcionar aos funcionários o máximo de conforto, segurança e desempenho.

O presente trabalho apresenta uma pesquisa exploratória, na qual consiste em um estudo de caso, onde serão realizadas coleta de dados, com base no ambiente de trabalho numa fábrica de plástico localizada no triângulo mineiro.

Dessa forma, partiu-se para uma análise qualitativa, através da observação e de consultas de materiais disponíveis, tais como: dissertação de mestrado, monografias, artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, livros e leis sobre o assunto.

Segundo Koche (1997) esse tipo de desenvolvimento tem como objetivo, ampliar o conhecimento da área estudada e dominá-lo, usando um modelo teórico para dar sustentação a outros problemas relacionados à pesquisa.

A partir das leituras sobre o conteúdo exposto viu-se necessário a aplicação de um conjunto de análises ergonômicas do trabalho, para que fosse possível chegar a um diagnóstico sobre as condições atuais.

## **2. ERGONOMIA**

### **2.1 Contextualização histórica**

Segundo Dul e Weerdmeester (2001), a ergonomia é derivada do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras), dessa maneira pode-se dizer que a ergonomia está direcionada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o intuito de aumentar a saúde, segurança, conforto e eficiência no trabalho. Assim, a ergonomia busca adaptar o trabalho ao homem de forma que atenda às necessidades do trabalhador proporcionando-lhes melhores condições para a realização de suas atividades.

De acordo com Leduc e Ponge (2018), um ambiente de trabalho deve contribuir para o desempenho das empresas e seus funcionários, onde o mesmo vai além das atividades realizadas. Na Europa, a Ergonomia Saúde e Segurança do Trabalho teve início a partir da Revolução Industrial em decorrência do aumento de problemas de saúde ligados ao trabalho, que chegava até 16 horas/dia a partir da utilização das máquinas a vapor. Com isso, os lucros aumentaram o que influenciou os empresários a investirem em indústrias por todo o mundo, porém, as condições de trabalho eram péssimas e as fábricas eram localizadas em locais impróprios, ou seja, sem estruturas físicas para o desenvolvimento do trabalho. O que era muito comum na época entre 1760 a 1860, era a utilização da mão de obra infantil o que resultava em um enorme número de doenças, acidentes de trabalho, mutilações e mortes. Assim, começaram as primeiras movimentações dos operários organizadas em sindicatos em busca de melhorias contra as péssimas condições de trabalho e ambientes insalubres.

No Brasil a evolução da Segurança do trabalho se deu de forma mais tardia do que na Europa, onde o país passava pela mudança da economia agrária para a industrial começando o processo de revolução, por volta de 1930. O presidente da época, Getúlio Vargas, em 1943 deu início ao processo de direitos trabalhistas individuais e coletivos com a criação da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho).

De acordo com a INBRAEP (Instituto Brasileiro de Ensino Profissionalizante), alguns fatores que marcaram a Segurança do Trabalho no Brasil, foram:

- **1919** – Criação da lei de Acidentes do Trabalho, que tornou obrigatório o seguro contra o risco profissional;
- **1923** – Criação da caixa de aposentadorias e pensões para colaboradores das empresas ferroviárias, marco da Previdência Social;
- **1930** – Criação do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, atual MTPS;
- **1943** – Criação da consolidação das leis do trabalho – CLT, que trata de segurança e saúde do trabalho no título II, capítulo V do artigo 154 ao 201;
- **1966** – Criação da fundação Jorge do Duprat Figueiredo de segurança e medicina do trabalho – FUNDACENTRO, baseada em pesquisa científica e tecnológica direcionada à segurança e saúde dos trabalhadores;
- **1978** – Criação das normas regulamentadoras (NR).

Em julho de 1991 foi criada a Lei 8213, que regulamentou os planos de benefícios da Previdência Social e dos trabalhadores vítimas de acidentes do trabalho.

Atualmente a Ergonomia Saúde e Segurança do Trabalho, passou a ser implantada como estratégia de prevenção de acidentes nas empresas, tornando-se parte da gestão. Dessa forma, segundo Lida (2003), o trabalho abrange não somente as máquinas e equipamentos que transformam as matérias-primas no produto final, mas também todo cenário que envolve o homem com a sua atividade.

Assim, a segurança do trabalho pode ser definida como a ciência que estuda as causas de acidentes do trabalho, com o intuito de prevenir a sua ocorrência e assessorar o empregador em busca da preservação e integridade física e mental dos colaboradores dando continuidade ao processo produtivo.

De acordo com Cardoso, Fonseca, Teixeira e Tsukamoto (2011), às causas dos acidentes de trabalho podem ocorrer através de três motivos: ato inseguro, fator pessoal de segurança e condição insegura. Ou seja, acidentes do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para a atividade.

Segundo Diniz (2005), a prevenção dos acidentes deve ser realizada através de medidas comportamentais, eliminação de condições inseguras e treinamentos dos colaboradores, devendo ser obrigatório o uso de EPI's (Equipamentos de Proteção

Individual), onde deve ser avaliadas todas as tarefas, os riscos e padrões de trabalho e todos devem ser responsáveis pela segurança e prevenção de acidentes.

A partir daí, observa-se a importância da segurança do trabalho dentro da cultura organizacional, o que leva os funcionários ao uso de equipamentos de proteção sejam eles coletivos ou individuais e a empresa a adoção dos requisitos da NR-17 (Norma Regulamentadora 17: Ergonomia), que tem como objetivo estabelecer parâmetros para adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, proporcionando conforto, segurança e desempenho.

Segundo Benite (2004), um sistema de gestão de Segurança e Saúde no Trabalho é um conjunto de iniciativas, consubstanciadas através de políticas, programas, procedimentos e processos que integram a atividade da organização visando facilitar o cumprimento dos pressupostos legais, de modo a conduzir suas atividades com ética e responsabilidade social.

Cada vez mais, as organizações têm implementado sistema de gestão de Segurança e Saúde no Trabalho como parte da sua estratégia de gerenciamento de riscos para lidar com mudanças na legislação e proteger seus colaboradores.

Ainda, segundo Veloso (2007), um sistema de gestão representa um desafio operacional para as organizações, que aborda uma estrutura para identificação, avaliação e controle dos riscos relacionados a atividade e um esforço que deve resultar na melhoria contínua de desempenho e no desenvolvimento contínuo de melhores práticas.

A melhoria contínua além de ser essencial em um sistema de gestão possibilita a melhoria de produtos, processos ou serviços, reduzindo assim, o desperdício e aumentando a qualidade.

A Ergonomia é importante para que o trabalho seja realizado sem causar danos à saúde, sem afetar a produtividade das pessoas e organização. Ela permite que o trabalho seja distribuído com eficácia, permitindo a prevenção de certas doenças ou lesões ocupacionais.

Para Vieira (2000), a saúde dos colaboradores depende de três pontos básicos, sendo eles: legal, representa as leis que obriga aos empresários a cumprir com as normas de segurança e saúde no trabalho; o educacional, aplicado no controle dos

riscos no ambiente e no modo de produção; o técnico, faz uso da tecnologia em projetos de ambientes e equipamentos relacionados a produção.

Desse modo, a ergonomia tem uma visão ampla que abrange as atividades de planejamento e projeto, antes do trabalho ser executado e faz o controle e avaliação durante e após a atividade, objetivando atingir os resultados esperados.

## **2.2 Biomecânica Ocupacional**

Segundo Lida (2003), a biomecânica ocupacional está relacionada com o trabalho e o homem sob o ponto de vista dos distúrbios musculoesqueléticos e seus efeitos.

De acordo com Másculo e Vidal (2011), a biomecânica usa os princípios da mecânica para observar, analisar e criar equipamentos e sistemas envolvidos na biologia e medicina.

Ainda sobre Másculo e Vidal (2011), a biomecânica tem influenciado diretamente no desempenho do trabalhador nos postos de trabalho. Ou seja, a biomecânica voltada para ergonomia também chamada de biomecânica ocupacional é conhecida por estudar a interação do colaborador durante a sua atividade laboral com o intuito de reduzir lesões no ambiente organizacional do qual se encontra.

Dessa maneira a biomecânica apresenta impactos negativos e positivos, pois enquanto estudada no ambiente ocupacional ocorre a diminuição dos acidentes de trabalho, redução de doenças ocupacionais, estresse, fadiga e aumento da produtividade. A não aplicação implica em afecções ocupacionais tais como: lesões como DORT (Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho) e lombalgias, não descartando outros fatores de doenças desencadeadas no trabalho.

Segundo Rohmert (2007), a maior parte do estresse relacionado ao trabalho está vinculada às diferenças anatômicas-geométricas e forças posturais biomecânicas diretamente ligadas ao local de trabalho, sendo essas características importantes para a determinação dos riscos biomecânicos e a derivação de medidas para o design do posto de trabalho.

A lesão é considerada uma anormalidade nos tecidos musculoesqueléticos. Dessa forma, há dois tipos de lesões que podem afetar o corpo humano sendo elas, lesão aguda ou cumulativa. Em que essas lesões são ocasionadas por esforços que

ultrapassam a tolerância musculoesquelética ou movimentos repetitivos desgastando a estrutura por fatores acumulativos (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

Para Lida (2003), o trabalho estático pode ser considerado aquele que exige contração dos músculos numa posição para realização de determinada atividade, assim como o trabalho dinâmico permite contrações e relaxamentos intercalados dos músculos.

Dessa maneira o trabalho estático pode causar fadiga, enquanto o exercício da atividade, pois produzem tensões nos músculos e articulações. Enquanto no trabalho dinâmico, os músculos são minimamente tensionados porque os movimentos acontecem de forma alternadas.

### **2.3 Antropometria**

Atualmente os estudos de ergonomia tem sua origem ligada ao aparecimento de novos padrões de adoecimentos relacionados a reestruturação produtiva das indústrias e serviços tais como a introdução e expansão de tecnologias de automação e informatização.

De acordo com Lida (2003), a antropometria tem como origem à antiguidade, onde na década de 40 os povos egípcios e gregos já observavam e estudavam as partes do corpo humano. O termo antropometria origina-se da palavra *anthropos* “homem” e *metrikos* “justa proporção”. Estuda o biotipo com o intuito de adequar o trabalho ao homem, ou seja, melhorar a relação dele com ambiente de trabalho.

Segundo Másculo e Vidal (2011), o estudo antropométrico engloba meios e ferramentas para obter um conjunto de medidas que satisfaçam as estatísticas de medidas corporais. Da mesma forma que a prática dimensional é realizada com base nas estruturas mais rígidas do corpo é necessário considerar a existência de tipologias diferenciadas em função da região, etnia, condição social, colonização etc.

Dito isso, Másculo e Vidal (2011) afirmam que na antropometria o método de trabalho é o que definirá os ajustes para o posto de trabalho. A importância de avaliar diferentes formas no esqueleto humano dá-se em função da biodiversidade encontrada no mundo, onde a maior diferença encontra-se no sexo feminino. Caso haja uma maior quantidade de mulheres em uma empresa, a média a ser adotada será a feminina em questão de proporcionar bem estar ocupacional a este grupo.

De acordo com Lida (2003), pode haver diferenças significativas entre sexos tanto em dimensões quanto segmentos corporais, com isso, os homens geralmente apresentam maior estatura, enquanto as mulheres com a mesma altura apresentam tecidos mais gordurosos.

Ainda sobre isso, Lida (2003) afirma que as medidas iniciais a serem tomadas seriam estabelecer onde e para que serão usadas na antropometria. Neste caso, existem dois tipos de medidas antropométricas sendo elas estáticas e dinâmicas.

Para Másculo e Vidal (2011), o objetivo do estudo antropométrico estático está relacionado as características de um corpo parado com o intuito de estudar o melhor manuseio, deslocamento, alcance, encaixe ou acesso. Com base em leituras, entende-se como medição estática as medidas de um corpo parado ou com pouco movimento.

Dessa forma, Lida (2003), traz que há o movimento dinâmico onde são medidos os alcances da mobilidade mantendo o corpo estático. Com isso, a antropometria dinâmica estuda os limites do corpo, para que o indivíduo ao se movimentar não precise fazer esforço físico desnecessário, ou seja, registram movimentos com o objetivo de medir o alcance.

Visto que a antropometria é de suma importância para a ergonomia, o estudo das medições antropométricas ajuda diagnosticar e resolver os problemas no ambiente ocupacional, diminuindo o desconforto e mal estar do funcionário.

## **2.4 Análise Ergonômica do Trabalho**

A NR 17 estabelece parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e ao ambiente operacional, e à própria organização do trabalho.

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, aos requisitos, conforme estabelecido na Norma Regulamentadora.

Segundo Shida e Bento (2012) os objetivos da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) são:

[...]de produzir conhecimento sobre os processos de mudanças nos elementos determinantes da situação. E tem como proposta central produzir uma dialética entre conhecimento e ação, na medida em que confronta, no seu curso, as diferentes representações acerca da situação de trabalho. (SHIDA; BENTO, 2012, p. 4)

De acordo com Guérin (2001), a função do ato ergonômico é transformar o trabalho. Portanto, através da análise é possível identificar condições ideais de trabalho e todas as tarefas que são executadas pelos trabalhadores, a fim de atingir a meta econômica alvejada pela empresa.

Segundo Shida e Bento (2012), através da análise ergonômica de trabalho consegue-se observar vários aspectos cruciais, como: carga horária de trabalho dos funcionários, quantas pausas espontâneas que foram realizadas durante o expediente, se houve posturas inadequadas, equipamentos e ferramentas necessários para executar as tarefas, o ciclo de cada tarefa, quantos movimentos foram utilizados, condições do ambiente, entre outros.

Para Lida (2005), o ambiente de trabalho pode-se destacar em 3 tipos de análises: a primeira é a análise da demanda, que é a explicação do problema a ser solucionado; a segunda parte é a análise da tarefa, onde pode-se avaliar o ambiente de trabalho, as condições oferecidas e as técnicas de organização do mesmo; por fim, a análise das atividades, que consiste em analisar toda conduta do trabalhador dentro do seu ambiente de trabalho, como gestos, posturas, sua capacidade de processar informações, entre outros.

A maneira como os trabalhadores lidam com as situações de problemas dentro do ambiente de trabalho, os forçam mudar o seu modo de operar para que consigam atingir os objetivos estabelecidos pela empresa.

É comprovado pela ciência que movimentos repetitivos ocasionam, ao decorrer do tempo, lesões musculares na maior parte dos funcionários submetidos a esse tipo de trabalho, e que também posturas inadequadas podem acarretar problemas futuros em relação ao corpo humano. Vasconcelos (2000) diz que a AET é responsável também pela prevenção de doenças musculares no ambiente de trabalho.

A ergonomia é responsável pelos aspectos mentais e somáticos do ser humano. Portanto ressalta que a saúde está intimamente ligada com a produtividade

da empresa. Uma aplicação da AET no ambiente de trabalho poderá sanar essa dificuldade que muitos trabalhadores enfrentam em seus locais de trabalho.

## **2.5 Relação Direta entre Ergonomia, Produtividade e Redução de Custo**

Atualmente, muitas organizações têm promovido programas para elevar a Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) dos seus funcionários, entretanto, não estão seguindo um planejamento adequado e tampouco fazendo os devidos investimentos. Portanto, os resultados obtidos estão sendo totalmente diferentes do que se espera. A explicação mais sensata é que não existe um padrão a ser seguido quando o assunto é QVT. O mais correto é fazer um levantamento sobre os problemas e as limitações físicas e humanas dos funcionários, e assim, poder elaborar um programa que eleve a QVT dos mesmos, obtendo assim o resultado esperado.

A melhoria da produtividade e redução de custos está diretamente relacionada com a qualidade de vida no trabalho, ou seja, ambiente de trabalho favorável, com funcionários saudáveis e equipamentos adequados, diminui os números de afastamento e proporciona esse crescimento em qualquer organização que fizer investimento em relação a esse quesito. De acordo com a Organização Mundial do Trabalho, melhorar condições de trabalho traz benefícios para a produtividade.

Para argumentar:

O conhecimento de técnicas ergonômicas e sua filosofia para adaptar o trabalho ao homem, têm gerado grandes benefícios a funcionários e às organizações. Esta adequação permite reduções nos custos e vão desde: diminuição nos afastamentos do trabalho por doenças do esforço repetitivo às melhorias ambientais que atingem diretamente a produtividade organizacional. (PRATES, 2007, p. 2)

No Brasil a maioria das pessoas enfrentam um ambiente de trabalho competitivo e muito instável, não aproveitar de recursos adequados, acaba implicando na maioria das vezes em desperdício, estresse, retrabalho, baixa qualidade de vida, e principalmente o desgaste do seu colaborador, ou seja, afetando diretamente a produtividade e os lucros da organização.

Contudo, resta para as organizações o desafio de buscar soluções para esses problemas. Tais como: suporte ao empregado em compromissos extratrabalho, treinamento focando atividades como autogerenciamento e liderança de reuniões, informações sobre a política interna da organização diminuindo a perda de tempo em

geral, tudo isso visando dirimir problemas pelo excesso de trabalho (MANAGER, 2003).

A importância da organização do trabalho diz respeito à sua conduta, assim quando os funcionários respeitam as condições de trabalho, ampliam a produção e, por sua vez, conseguem assegurar sua integridade física e psicológica. Quando são oferecidas condições favoráveis, torna um ambiente de trabalho ideal, juntamente com a capacidade produtiva dos funcionários.

### **3. ESTUDO DE CASO**

#### **3.1 Caracterização da Empresa**

A empresa estudada, é uma indústria de polietileno localizada no Triângulo Mineiro, destinada a fabricação de plásticos na qual seu sistema de produção é puxado, essa característica se dá à personalização dos produtos de acordo com a necessidade do cliente.

Considerada referência no mercado do seu seguimento, é uma organização de pequeno porte, com aproximadamente 2200 m<sup>2</sup> construídos, no local são alocadas um total de onze máquinas onde em média, a produção diária pode chegar a 2000 Kg. Por ser uma empresa que atua há mais de 20 anos no mercado, possui grande demanda e atende em todo o território nacional e atualmente opera com 20 trabalhadores.

Desse modo, a engenharia de produção atua nesse meio industrial, com o intuito de melhorar os processos desde a matéria prima até o cliente final. Assim, elimina ou diminui desperdícios desnecessários, sempre visando produzir mais, com menos recursos.

#### **3.2 Fluxograma do Processo e Layout**

A seguir vem o Quadro 1 que traz o fluxograma do processo da empresa estudada:

Quadro 1 – Fluxograma do processo

ORDEM	DISTÂNCIA (M)	SÍMBOLOS	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS
1			Depósito de matéria prima
2	7		Transporte de matéria prima do depósito até a extrusora
3			Operação na extrusora
4			Inspeção
5	12		Transporte da bobina até o estoque intermediário
6			Material em estoque
7	5		Transporte do estoque intermediário até o corte e embalagem
8			Operação no corte e embalagem
9	4		Transporte do material do corte e embalagem até o depósito de produto acabado
10			Material aguardando expedição
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>		

Fonte: Autores (2020).

Quadro 2 – Simbologia das atividades desempenhadas no fluxograma de processo

<b>SÍMBOLOS</b>		Análise ou Operação
		Transporte
		Inspeção
		Depósito / Estoque

Fonte: Cardoso (2018, p.32).

A seguir vem a figura 1 que representa o layout atual da empresa:

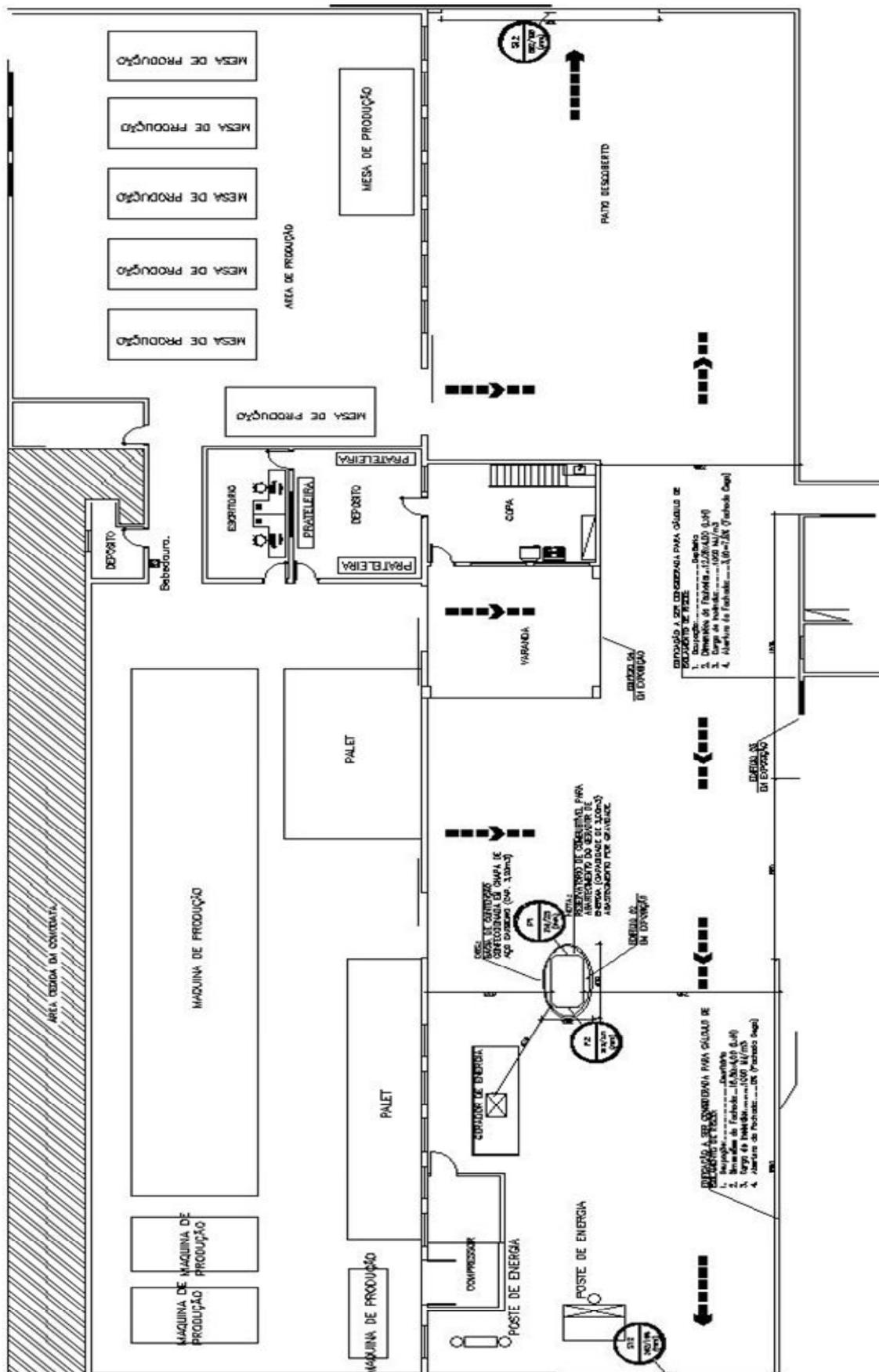


Figura 01: Layout atual do processo.  
Fonte: Autores (2020).

### **3.3 Diagnóstico da Situação Atual**

O setor em estudo é o de corte e embalagem, considerado o departamento mais crítico da empresa, porque não possui um layout definido para o setor e dessa maneira, há pouco espaço de operação e circulação além disso, os moveis dos postos de trabalho são inadequados para as operações. O departamento tem sete máquinas em que os funcionários são responsáveis pelo corte de sacos e sacolas, dessa maneira, eles separam, verificam a qualidade e finalizam as embalagens para serem entregues ao cliente.

Tendo em vista que é um setor de extrema importância para a empresa, porque nele é produzido o produto final onde acontece toda a verificação das exigências realizadas pelo consumidor, tais como: espessura, tamanho, impressão da arte e principalmente a conferência dos parâmetros de qualidade.

A situação atual não é favorável para os colaboradores, pois não possuem um posto de trabalho adequado, o que pode causar problemas físicos e afetar a qualidade de vida no trabalho, desmotivando-os e atrapalhando sua produtividade. Dessa forma, foram identificadas algumas condições inadequadas de trabalho, sendo elas:

- Levantamento de peso excessivo, em que o funcionário está exposto a levantar quase 180 kg que é o triplo do peso permitido, para feito da NR 17 o transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um trabalhador.
- Movimentação repetitiva, o que pode resultar em doenças ocupacionais;
- Assento impróprio para os trabalhadores;
- Movimentação excessiva;
- Postura inadequada;
- Problemas relacionados a iluminação inapropriada;
- Sistema de ventilação precário;
- Layout indefinido.

As figuras 2,3,4,5,6 e 7 trazem a situação atual do departamento em estudo:



Figura 02: Assento sem apoio para os braços.

Fonte: Autores (2020).



Figura 03: Postura inadequada para embalar.

Fonte: Autores (2020)



Figura 04: Postura inadequada no corte da embalagem devido à altura do equipamento.

Fonte: Autores (2020).



Figura 05: Falta de apoio para os pés.

Fonte: Autores (2020).



Figura 06: Peso excessivo para o transporte manual, acima de 180 kg.

Fonte: Autores (2020).



Figura 07: Excesso de peso e postura inadequada.

Fonte: Autores (2020).

Em relação as máquinas estudadas foram observadas as seguintes características ergonômicas:

#### Máquina 1: Corte e solda

A operadora possui uma altura de 1,76 m, altura da cadeira 61 cm, altura da mesa até o chão 81 cm, altura do braço a mesa 27 cm e a distância dos pés ao chão 6,5 cm.

#### Máquina 2: Corte e solta

A funcionária apresenta uma altura de 1,55 m, altura da cadeira é de 49 cm, a mesa onde está posicionada a máquina apresenta uma altura de 76 cm, largura de 69 cm e comprimento de 92 cm, a mesa suporte apresenta uma altura de 8 cm, largura 58 cm e comprimento 101 cm, a distância dos pés ao chão 3,2 cm e altura do braço a mesa 13 cm.

#### Máquina 3: Corte e solda

A operadora tem 1,59 m de altura, distância dos pés ao chão 11 cm, altura da cadeira 56 cm, altura do braço a mesa 5,5 cm o comprimento da mesa que possui a máquina é de 123 cm, largura 116cm, já a máquina suporte possui comprimento de 122 cm e a largura de 110 cm.

#### Máquina 4: Corte e solda

A executora possui uma altura de 1,58 m, a altura da cadeira 47 cm, a distância dos pés ao chão de 1,5 cm, altura do braço a mesa 11,5 cm, a mesa onde contém a máquina possui uma altura de 77cm, largura 97 cm e comprimento 119 cm, já a mesa suporte possui uma largura de 109 cm e comprimento 121 cm.

### 3.4 Análise Ergonômica no Trabalho (AET)

Durante atividades observadas no setor de corte e embalagem foi notado que a situação das cadeiras do posto de trabalho são inadequadas, não têm encosto para os pés e braços e na maioria das vezes é preciso trabalhar em pé para poder fazer a embalagem final, pois os sacos utilizados estão em outro setor, o que resulta em grande movimentação desnecessária dos operários durante o processo produtivo.

Foi possível identificar que há levantamentos de peso numa quantidade excessiva, acima de 100 Kg por funcionário, sendo um valor maior que o recomendado, com isso, os funcionários se queixam de dores musculares nos ombros e na lombar. Não sendo objeto estudo, ocorreram reclamações pelos funcionários a respeito da falta de ventilação, o que gera calor, pois o telhado do galpão é de zinco. Ainda no chão de fábrica, observou-se pouca iluminação no setor em estudo.

**Quadro 3:** Situação encontrada e desejada no ambiente de trabalho.

<b>Ambiente de trabalho e atividades exercidas</b>	<b>Situação encontrada</b>	<b>Situação Desejada</b>	<b>Situação Ergonômica</b>
Postura de trabalho	O equipamento não é adequado para o trabalho do operador, pois não se encontra adaptado para mesmo	Postura sentada, em que o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição. (NR 17.3.1)	Inadequada
Mesa	Encontra-se de forma imprópria para o exercício da atividade do funcionário	Possuir uma altura compatível com a atividade exercida e com a altura do assento, posição adequada aos segmentos corporais e área de fácil alcance e visualização do trabalhador; (NR 17.3.2)	Inadequada
		Possuir uma altura ajustável ao trabalhador, borda	Inadequada

Cadeira	Possui revestimento de tecido e bordas arredondas, porém, não possui encosto para os pés e braços	do assento arredondada, revestida em tecido, regulagem de altura do assento, encosto, com forma adaptada, protegendo a coluna lombar. (NR 17.3.3)	
Apoio para os pés	Não possui	Melhor apoio dos membros inferiores e acomodação da coluna lombar no encosto da cadeira. (NR 17.3.4)	Inadequado
Ruído	Não foi objeto de estudo, mas, empresa fornece o protetor auricular	Até 65 dB(A) de acordo com a NBR10252. (NR 17.5.2)	Não foi objeto de avaliação neste laudo.
Temperatura	Não foi objeto de estudo, mas o ambiente organizacional oferece pouca ventilação	Entre 20°C e 23°C. (NR 17.5.2)	Não foi objeto de avaliação neste laudo.
Iluminação	Não foi objeto de estudo, mas o ambiente apresenta pouca iluminação	A iluminação deve ser uniformemente distribuída e difusa, seja ela natural ou artificial. (NR 17.5.3.1)	Não foi objeto de avaliação neste laudo.

Fonte: Autores (2020).

### 3.5 Proposta de Melhorias

Diante do que foi visto na empresa observa-se a necessidade de uma mudança de layout, no qual se encontra organizado inadequadamente para a realização dos processos, o que causa transporte desnecessário durante as atividades realizadas pelo operador. Dessa maneira, convém a mudança do depósito para área de produção do setor de cortes e embalagens para que reduza a movimentação de aproximadamente 19 metros, pois durante as visitas percebeu-se que enquanto o operador faz o percurso para a busca de embalagens no depósito, pode ocorrer dele ficar muito tempo ocioso de forma que, o funcionário fique enrolando com coisas

desnecessárias tais como: uso do aparelho celular, conversas paralelas com os colegas de trabalho, e entre outros.

A figura a seguir mostra o layout melhorado do setor:

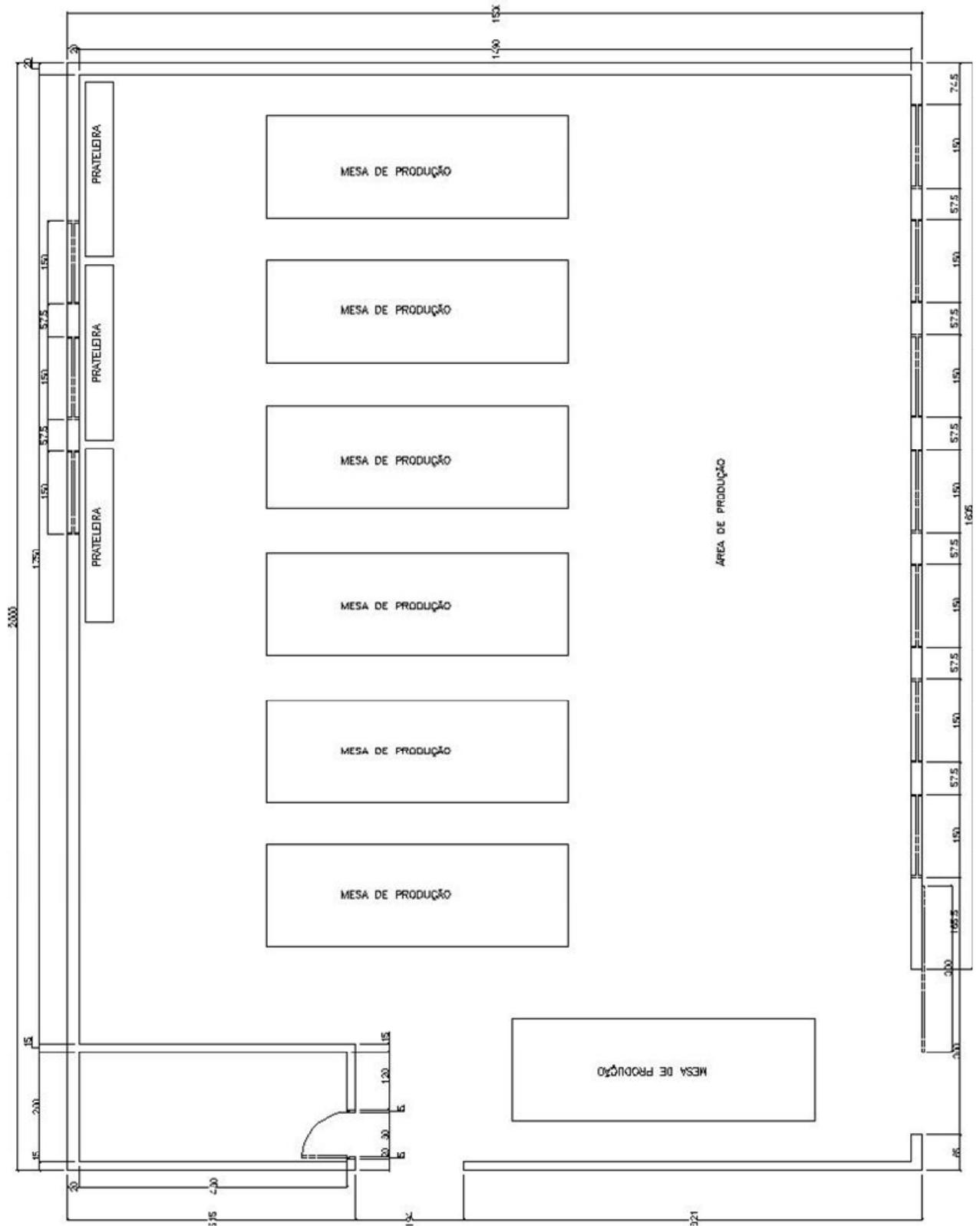


Figura 08: Layout melhorado.  
Fonte: Autores (2020).

Como foi observado uma frequente movimentação excessiva e repetitiva do trabalhador durante as suas atividades, estima-se que isso pode desencadear doenças ocupacionais. Sendo assim, viu-se a necessidade de aplicar melhorias para que o operador tenha conforto e segurança durante o trabalho, desse modo é viável que a cada 4 horas o operador tenha um intervalo de até 15 minutos para descanso, para que não ocorra desgaste físico ou psicofisiológico.

Analizou-se ainda o levantamento de peso, transporte e carga individual na qual o operador é exposto a levantar uma quantidade maior do que é suportável por apenas uma pessoa, o que pode comprometer a saúde e segurança do mesmo. Dessa forma, todo colaborador que tem como função realizar o transporte manual de cargas, que não seja leve, deverá receber treinamento ou instruções quanto a forma como o trabalho tem que ser realizado de modo que não prejudique à sua saúde e previna acidentes e para limitar ou facilitar o transporte manual de cargas deverão utilizar meios técnicos apropriados ao trabalho, onde seria viável o uso de cinta lombar ergonômica.

Durante a visita foi observado a precarização dos assentos quanto a adaptação ao trabalhador, onde ele não tem encosto para pés e braços e é inviável para a operação da atividade na maioria das vezes sentado, o que resulta na maior parte do trabalho em pé. Os assentos que são usados nos postos de trabalho devem ter altura ajustável à estatura do empregado e a atividade executada, além de encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteger a região lombar. E após a análise ergonômica, encontrou-se a oportunidade de melhoria onde o suporte para os pés deverá ser adaptado ao comprimento das pernas quando o trabalho for realizado sentado, mas em atividades executadas em pé deverão ter assentos em locais para todos os empregados descansarem em tempo de pausa.

As figuras a seguir mostram a cinta lombar ergonômica e o suporte adequado para os pés:



Figura 09: Cinta lombar ergonômica.  
 Fonte: [www.mercadolivre.com.br](http://www.mercadolivre.com.br) (2020).



Figura 10: Suporte para pés.  
 Fonte: [www.americanas.com.br](http://www.americanas.com.br) (2020).



Figura 11: Cadeira Ajustável com apoio para braços.  
 Fonte: [www.americanas.com](http://www.americanas.com) (2020).

Quadro 04: Preço estimado para os equipamentos propostos.

ITENS	CINTA ERGONÔMICA LOMBAR	APOIO PARA OS PÉS	CADEIRA COM APOIO PARA OS BRAÇOS E AJUSTE DE ALTURA
Valor estimado (R\$)	30,00 – 40,00	40,00 – 70,00	290,00 – 400,00

Fonte: Autores (2020).

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **4.1 Conclusão e Proposta de Trabalhos Futuros**

Este trabalho visou demonstrar a relação da Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho com a produtividade alcançada pela organização. Através da pesquisa e do levantamento dos dados expostos nesse artigo, foi possível reconhecer o problema que a empresa enfrenta em oferecer melhoria na qualidade de vida do funcionário durante sua jornada de trabalho dentro da empresa.

Para a melhor compreensão da realidade enfrentada pela empresa estudada, foram definidos os objetivos específicos. Analisando o fator de Saúde e Segurança do Trabalho foram feitas visitas à empresa durante o expediente dos funcionários, encontrando um cenário desfavorável em relação as funções exercidas por eles, como carregar peso excessivo de 180 kg, assentos, posturas, encostos das máquinas inadequados, e movimentação desnecessária. Com esse levantamento, o segundo objetivo específico pôde ser sanado, pois a produtividade relacionada com os fatores Saúde e Segurança de Trabalho é relativamente menor por oferecer condições não favoráveis aos funcionários.

O diagnóstico da empresa estudada está descrito no Quadro 3 do artigo. As propostas de melhorias foram elaboradas de acordo com os problemas enfrentados.

Para evitar a movimentação desnecessária dos funcionários é necessária a mudança de layout da empresa, como a mudança do depósito para o setor de cortes e embalagens, oferecer melhores condições de conforto e segurança do funcionário durante sua jornada de trabalho, e também proporcionar pausas para descanso, evitar desgastes tanto físicos, como psicofisiológicos.

Para os funcionários que são submetidos ao levantamento de peso excessivo, poderá realizar um treinamento ou receber instruções para que sua saúde não seja prejudicada.

Sobre os assentos e encosto para os pés, deverão ser totalmente ajustados em relação à estatura do funcionário e a atividade exercida por ele.

Tendo em vista os problemas descritos acima, há um leque de objetos para estudo que podem ser estudados futuramente, como treinamentos para execução das tarefas de forma segura e eficaz, com o intuito de aumentar a qualidade de vida no trabalho e a redução de riscos nas atividades dentro da organização.

Reorganização do layout para que a área de circulação dentro da fábrica seja proporcional a movimentação dos equipamentos e operários. Sendo um tema vasto, a Ergonomia pode ser aplicada ao ambiente encontrado de forma quantitativa em busca de índices que tragam um percentual do aumento da produtividade após ser implantada no chão de fábrica, onde o empresário poderá ter conhecimento do quanto ela está diretamente ligada a produção e conseqüentemente aos lucros da empresa.

Portanto, após todos os estudos feitos não foi possível fazer a aplicação da NR 17 na empresa visto que a diretoria é composta apenas por familiares o que dificultou o desenvolvimento do trabalho. Assim, pode-se afirmar que, empresas que investem em condições melhores para os seus funcionários estão conseqüentemente investindo em produção e realização como um todo.

Dessa maneira, desencadeou a necessidade de mudanças na gestão empresarial para que futuramente a empresa possa adequar-se as melhorias citadas e conseqüentemente obter resultados positivos no aumento de produtividade, uma vez que há uma relação direta com a saúde e segurança do trabalho, pois o trabalhador motivado pode gerar mais lucro para a empresa.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Everton Fernando. Programas e ações em qualidade de vida no trabalho. Interfacehs - **Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Maringá, v. 6, n. 1, p. 60-78, abr. 2011.

BENITE, A. **Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho Para Empresas Construtoras**, São Paulo: Dissertação de Mestrado. Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, 2004.

**Cinta lombar ergonômica.** Disponível em: <[https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-950475963-faixa-postural-coluna-cinta-lombar-ergonomica-epi-seguranca-\\_JM](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-950475963-faixa-postural-coluna-cinta-lombar-ergonomica-epi-seguranca-_JM)>. Acesso em: 23 Maio 2020.

COCKELL, Fernanda Flávia. **Incorporação e apropriação dos resultados de uma intervenção ergonômica: estudo de caso.** 2004. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

DINIZ, Antônio Castro. **Manual de Auditoria Integrado de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA).** 1. ed. São Paulo: VOTORANTIM METAIS, 2005.

**Ergonomia, qualidade e segurança do trabalho: estratégia competitiva para produtividade.** Disponível em: <<https://interfisio.com.br/ergonomia-qualidade-e-seguranca-do-trabalho-estrategia-competitiva-para-productividade-da-empresa/>>. Acesso em: 19 Mar 2020.

GUÉRIN, F; LAVILLE, A; DANIELLOU, F; DURAFFOURG, J; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia.** São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

GROOTEN, W. J. A; JOHANSSONS, E. Observational Methods for Assessing Ergonomic Risks for Work-Related Musculoskeletal Disorders. A Scoping Review. **Rev. Cienc. Salud.** Bogotá, Colombia, vol.16, p. 8-38. Jun. 2018.

**História da Segurança do Trabalho.** Disponível em: <<https://inbraep.com.br/blog/historia-seguranca-do-trabalho/>>. Acesso em: 19 Mar 2020.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção.** 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção,** São Paulo: Blucher, 2005.

LEDUC, S; PONGE, L. La Evolución Digital y los Cambios Organizativos: Qué Respuestas de la Ergonomía?. **Laboreal.** Porto, vol.14, n.2, p. 31-44. Dec. 2018.

KOCHE, José Carlos. Fundamentos de Metodologia Científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 14. ed. **Rev. Amp.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

MANAGER EMPREGOS. **Trabalho excessivo compromete ambiente e produtividade.** Disponível em: [https://www.manager.com.br/reportagem/reportagem.php?id\\_reportagem=54](https://www.manager.com.br/reportagem/reportagem.php?id_reportagem=54). Acesso em: 04 abr. 2020.

MÁSCULO, F.S.; VIDAL, M.C. **Ergonomia: Trabalho Adequado e Eficiente.** Rio de Janeiro: Elsevier/ ABEPRO, 2011.

MOSADDAD, Seyed Hashem; DALAL, Koustuv; KARUPPIAH, Karmegam. **Economic effectiveness of Ergonomics interventions.** 2018. 16 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Science, Iran University Of Science And Technology, Tehran, 2018.

**O que é SST e porque devo me preocupar com segurança do trabalho.** Disponível em: <https://www.vendrame.com.br/o-que-e-sst-e-por-que-devo-me-preocupar-com-seguranca-do-trabalho/>. Acesso em: 19 Mar 2020.

Organização Internacional do Trabalho. **OIT: melhorar condições de trabalho traz benefícios para a produtividade.** Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2016/09/1564331-oit-melhorar-condicoes-de-trabalho-traz-beneficios-para-productividade>. Acesso em: 06 abr. 2020.

PALASIO, Cosmo. **Sistema de Gestão, Assunto da Moda.** 2. Ed. São Paulo: Moderna. 2003.

ROHMERT, W. AET – a new job-analysis method. **Journal Ergonomics**, Germany, vol.28, p. 37-41, May 2007.

Secretaria Brasileira do Trabalho. **Norma Regulamentadora Nº17 - Ergonomia.** Disponível em: <http://www.trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-egulamentadoras/norma-regulamentadora-n-17-ergonomia>. Acesso em: 05 abr. 2020.

**Segurança do Trabalho e Produtividade.** Disponível em: <https://certificacaoiso.com.br/seguranca-trabalho-productividade/>. Acesso em: 19 Mar 2020.

Silva, C., Silva, M., Silva, S., Souza, J., & Santos, S. (2009). Ergonomics: a study of influence on productivity. **REGE Revista De Gestão**, 16(4), 61-75. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rege/article/view/36686/39407>. Acesso em 06 abr. 2020.

SHIDA, G. J.; BENTO, P. E. G. Métodos e Ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise nas situações de trabalho. In **VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2012.**

**Suporte para pés.** Disponível em: <https://www.americanas.com.br/categoria/moveis/suporte-para-pes>. Disponível em: 23 Maio 2020

VELOSO NETO, H. A. **Novos Indicadores de desempenho em matéria de higiene e segurança no trabalho: perspectiva de utilização em benchmarking.**

Guimarães: Dissertação de mestrado. Engenharia Humana, Universidade do Minho, 2007.

VIEIRA, S. I. **Manual de Saúde e Segurança de Trabalho**. Florianópolis: Mestra, 2000. 964p.

VASCONCELOS, R. C. **Análise ergonômica do trabalho na prática: Os condicionantes, as técnicas e as confrontações no desenvolvimento de uma intervenção ergonômica em situação com LER**. São Carlos, 2000. 129p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos.