



**Diovani Sartori**

**ANÁLISE ERGONÔMICA NO PROCESSO DE  
RECEBIMENTO DE MATERIAIS EM ÁREA DE LOGÍSTICA  
INTERNA**

**Horizontina**

**2014**

**Diovani Sartori**

**ANÁLISE ERGONÔMICA NO PROCESSO DE RECEBIMENTO DE  
MATERIAIS EM ÁREA DE LOGÍSTICA INTERNA**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, pelo Curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Horizontina.

ORIENTADOR: Leonardo Teixeira Rodrigues. Especialista

**Horizontina**

**2014**

**FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA  
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:**

**Análise ergonômica no processo de recebimento de materiais em área de  
logística interna**

**Elaborada por:**

**Diovani Sartori**

como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia Mecânica

**Aprovado em:  
Pela Comissão Examinadora**

---

**Prof. Esp. Leonardo Teixeira Rodrigues  
Presidente da Comissão Examinadora – Orientador**

---

**Prof. Esp. Valmir Vilson Beck  
FAHOR – Faculdade Horizontalina**

---

**Prof. Me. Jonas Rigodanzo  
FAHOR – Faculdade Horizontalina**

**Horizontalina  
2014**

## **DEDICATÓRIA**

A minha esposa e meus filhos pela paciência, amor, carinho e contribuição para a realização deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

À família, pais e irmãos pelo incentivo e carinho.

A meus colegas de trabalho que auxiliaram nas informações contidas neste projeto.

Aos meus amigos que me incentivaram e acreditaram que tudo é possível quando temos vontade.

A todos os colegas universitários e professores que, de alguma forma, oportunizaram o conhecimento durante o curso, pois, suas orientações contribuíram e possibilitaram a conclusão deste trabalho.

*“Excelência não é um feito a ser conquistado, é um hábito a ser praticado, todos os dias...”*

Aristóteles

## RESUMO

O constante crescimento do mercado e a introdução de novos produtos fazem com que os departamentos operacionais e seus postos de trabalhos passem por reformulação e análise de suas atividades para melhorar o ambiente de trabalho e seu fluxo. Este estudo é referente a produtos comprados de fornecedores de diversas regiões e o projeto limita-se ao estudo e análise de fluxo de material, seu método de recebimento no processo interno de logística, gerenciamento destes processos e adaptação e identificação de possíveis problemas existentes, bem como, suas propostas de melhorias. O trabalho será embasado em um estudo científico observando a norma NR17 que está fundamentado no relacionamento do indivíduo e sua atividade diária, melhorando as condições ergonômicas do meio. Levou-se em consideração a análise de equipamentos, rotinas das atividades, sistema de esteiras ergonômicas e fluxo de trabalho. Desta forma, o presente trabalho utiliza como base para o estudo ferramentas que demonstram os resultados ergonômicos com os maiores pesos que o funcionário poderá manusear e seus procedimentos corretos, conceitos de cargas limites e comportamento seguro para realizar as atividades. As análises de cargas limites foram realizadas através de cálculos e frequência de movimentação que após efetuada possibilitaram visualizar se as cargas foram dimensionadas corretamente, podendo então manusear e realizar as atividades sem apresentar riscos ergonômicos de média e alta gravidade. O objetivo deste trabalho foi analisar as atividades logísticas desenvolvidas pela área de recebimento, possibilidade de instalar sistema de esteira no *layout* atual, ergonomia e análise ergonômica em uma empresa situada no interior do Rio Grande do Sul, que atenda as suas aspirações. Os resultados atingidos estão relacionados com o bem-estar dos funcionários, melhora no fluxo das atividades, maior capacidade de armazenagem e ajustes nos pesos limites.

**Palavras-chave:** Atividades Logísticas, Sistemas de Esteiras, Análise Ergonômica.

## **ABSTRACT**

The steady growth of the market and the introduction of new products require operational departments and their job positions to redesign and review activities to improve the work environment and its flow. The study is related to products purchased from suppliers of different regions, the project is limited to the study and analysis of material flow, receiving method as internal logistics process, management and customization on these processes and identification of potential problems, as well as its proposed improvements. The work is based in a scientific study observing NR17 standard that is based on the relationship of the individual and their daily activity, improving ergonomic conditions at the environment. It was considered equipment analysis, routine of activities, ergonomic conveyor system and workflow. Thus, this work uses as a basis for the study tools that demonstrate the ergonomic results with maximum weights the employee can carry and the correct procedures, limit loads concepts and safe behavior to carry out activities. Maximum load analysis were calculated and frequency of movements to determine if the loads allowed were correctly indicated, so then employee can handle and perform activities without having ergonomic risks of medium or high severity. The objective of this study was to analyze the logistics activities developed at the receiving area, possibilities of adapting current conveyor system at current layout, ergonomics and ergonomic analysis in a company located at Rio Grande do Sul area that meets aspirations. Reached results are related to the well-being of employees, improvements on activities flow, greater storage capacity and adjustments on maximum loads.

**Keywords:**Logistics Activities,Dunnage Systems, Ergonomics Analysis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Transporte de rolete pneumático Multi.....	18
Figura 2 - <i>Layout</i> da área de logística interna.....	24
Figura 3- Gráfico da classificação por gênero.....	27
Figura 4 - Gráfico da faixa etária dos colaboradores.....	28
Figura 5 - Gráfico do grau de Instrução.....	29
Figura 6 - Gráfico do tempo de empresa.....	30
Figura 7 - Gráfico da satisfação com a jornada de trabalho.....	32
Figura 8- Assento estofado.....	33
Figura 9 - Gráfico comparativo entre o período de 2013 e 2014.....	33
Figura 10 – Gráfico sobre os equipamentos para realização de atividades.....	34
Figura 11 - Gráfico de ambiente seguro e saudável.....	35
Figura 12 - Gráfico relativo a informações sobre ergonomia.....	36
Figura 13 - Gráfico você participa dos programas de saúde? Exemplo, ginástica laboral.....	37
Figura 14 -Padrão - KLT 1 – identificada com código 3214.....	38
Figura 15 - Padrão KLT 2 - identificada com código 4314.....	40
Figura 16 - Padrão KLT 3 - identificada com código 6421.....	41
Figura 17 – Gráfico quantidade de posições.....	43
Figura 18 - Gráfico porcentagem de peso por código.....	44
Figura 19 - Gráfico com principais partes afetadas pelas tarefas diárias.....	45

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Especificações e modelos de esteiras.....	17
Quadro 2 – Informações técnicas do transportador de rolete Multi .....	19
Quadro 3 – Fator de frequência de levantamento .....	23
Quadro 4 – Qualidade de pega da carga .....	23
Quadro 5 – Perfil dos funcionários .....	31
Quadro 6 – Dimensões contentor de carga.....	39
Quadro 7 – Dimensões contentor de carga.....	41
Quadro 8 – Dimensões contentor de carga.....	42

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	13
1.2 OBJETIVOS .....	14
<b>1.2.1 Objetivo geral .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
2.1 ATIVIDADE LOGÍSTICA .....	15
2.2 SISTEMA DE ESTEIRAS .....	16
2.3 ERGONOMIA .....	19
2.4 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO .....	21
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>24</b>
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS.....	24
3.2 ANÁLISE DA DEMANDA .....	25
<b>3.2.1 Conferência.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.2 Etiquetagem.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.3 Armazenagem, <i>Picking e Dolly</i> .....</b>	<b>26</b>
3.3 ANÁLISE DA TAREFA .....	26
3.4 ANÁLISE DA ATIVIDADE .....	26
<b>4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
4.1 PERFIL DOS COLABORADORES .....	27
<b>4.1.2 Faixa etária dos funcionários.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1.3 Formação .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1.4 Tempo de Empresa .....</b>	<b>29</b>
4.2 ADEQUAÇÃO AO AMBIENTE ERGONÔMICO .....	30
4.3 EMBALAGENS PADRÃO.....	38

4.4 ANÁLISE DE CARGA.....	44
4.5 PRINCIPAIS SINTOMAS .....	45
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A movimentação de materiais vem crescendo rapidamente no mundo todo, o alto índice de consumo, as necessidades e as emergências para realização das atividades são fatores chaves para este crescimento e desta forma, as pessoas buscam em cada aquisição, agilidade no processo e enviadas mercadorias, sendo estas rápidas respostas, grande diferencial na escolha e compra de um novo produto. A mudança cultural representa uma grande evolução da vida moderna, sendo que para certos produtos é necessário um sistema de entrada e armazenamento de materiais eficazes e ergonômicos para não desmotivar colaboradores e, conseqüentemente, tornarmos produtivos na realização de suas atividades.

Para Slack et al (1999), o tempo que os consumidores esperam para receber seus produtos está ligado diretamente ao desempenho e à velocidade e destaca-se que as empresas devem estar atentas às transformações do mercado, pois, as respostas e rapidez na tomada de decisão são um diferencial. Isto significa ser capaz de mudar a operação para saber o que se faz, como faz e quando faz.

Atualmente, as questões de cargas pesadas na movimentação causam desconforto ergonômico aos colaboradores, desta forma, surge à necessidade de novos conceitos que venham possibilitar alterações na movimentação, observando os requisitos de segurança, ergonomia e qualidade nas atividades. Durante a movimentação de material, de acordo com Rocha (2011), as movimentações de materiais, equipamentos e local de armazenagem influenciam diretamente no fluxo de material, na análise de processo e sua área disponível.

O presente trabalho surgiu para revisar e analisar o fluxo das atividades na área de logística interna em uma empresa de grande porte localizada no Rio Grande do Sul, realizando consulta junto ao mercado, analisando sistema de esteira que comporte o *layout* da área e que forneça soluções ergonômicas que auxiliem no processamento e fluxo de materiais.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

O trabalho justifica-se pela importância das atividades envolvidas na movimentação e no fluxo dos produtos, bem como, pela análise apurada das

atividades, mantendo a integridade física e mental dos colaboradores, análise do peso ideal para realização da atividade e sistema de esteiras ergonômicas que auxiliem no fluxo de materiais.

Desta forma, tornou-se importante Identificar as deficiências da área de logística interna, o processo e fluxo das atividades, análise e revisão de cargas das embalagens, dimensionamento conforme norma vigente (máximo 23 kg), determinação de peso limite para embalagens e manuseio para as mesmas aplicando ferramentas ergonômicas, realização de pesquisa literária voltada à ergonomia e processos padronizados e análise e estimativa de impacto financeiro no processo de esteiras ergonômicas.

## 1.2 OBJETIVOS

O presente trabalho destaca três temas como objetivos principais deste trabalho, sendo eles as atividades envolvidas na movimentação, ou seja, análise logística, que facilita o fluxo dos produtos, sistema de esteiras que possibilita realizar atividades mais ergonômicas e análise ergonômica para o dimensionamento apropriado do trabalho.

### 1.2.1 Objetivo geral

- Identificar as deficiências da área de logística interna, processo e fluxo das atividades;

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar e revisar cargas de embalagens, considerando norma vigente (máximo 23 kg);
- Determinar peso limite para embalagens
- Analisar impacto financeiro na implementação de esteiras ergonômicas;
- Realizar pesquisa literária voltada à ergonomia e análise ergonômica;
- Analisar perfil dos colaboradores;
- Comparar os períodos de 2013 e 2014;
- Analisar os principais sintomas relacionados às atividades;

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

O trabalho aqui apresentado é relacionado à atividade logística como canais de distribuição, sistemas de esteirassuas especificações e modelos, ergonomia como estudo e adaptação ao trabalho e análise ergonômica do trabalho e a relação homem-ambiente.

### 2.1 ATIVIDADE LOGÍSTICA

A logística faz parte do cotidiano dos homens desde os primórdios quando os povos começaram a preocupar em transportar seus produtos e armazenar o excesso e reservas, entretanto, os conceitos de logística começaram a aparecer a partir da Segunda Guerra Mundial. Segundo Ballou (1993), a logística permanecia em fase de dormência, ou seja, não existia um norte para conduzi-la. Toda atividade logística conhecida atualmente, antes eram dirigidas por outros departamentos e somente por volta 1945 algumas empresas realocaram as funções de transporte e armazenagem sobre um único gestor.

Na década de 50 e 70, de acordo com Ballou (1993), obteve-se um impulso na teoria e prática de logística, mesmo que muitos especialistas alertassem que as empresas, de um modo geral, estavam mais interessadas em compra e venda do que na distribuição física.

Ballou (1993), relaciona algumas condições que contribuíram para o desenvolvimento da logística, dentre elas, destacam-se alterações nos padrões e atitudes dos consumidores, onde a população migrava para as cidades aumentando assim os grandes centros e, junto com esta migração, o aumento de consumo e a necessidade de mudança nos padrões de distribuição.

Inicialmente, as empresas não sabiam quanto eram seus custos logísticos, mas ao descobrirem que os níveis estavam com valores elevados e que influenciavam diretamente nos bens e serviços produzidos, a logística começou a ser vista com outros olhos.

Os canais de distribuição contêm várias estratégias e alguns fluxos típicos. Entregas diretas à fábrica e entregas utilizando sistema de distribuição e sistema de depósitos. É importante considerar que podem ocorrer devoluções por parte dos clientes internos e externos e o sistema deve estar preparado para estes retornos.

Conforme Ching (1999), as atividades logísticas dividem-se em primárias e secundárias, são elas:

- *Atividades primárias*: Leva-se em consideração métodos de movimentação dos produtos, processamento de pedidos e determinação do tempo necessário para a realização da atividade e a entrega do produto.
- *Atividades secundárias*: Espaço físico, manuseio de materiais, movimentação dos produtos, embalagens, necessidade de acondicionamento dos produtos, controle do processo logístico.

Para estabelecer resultados eficientes deve-se observar a organização e controle do ambiente de trabalho para garantir o fluxo dos produtos possibilitando assim, a redução de custos e o aumento da produtividade.

## 2.2 SISTEMA DE ESTEIRAS

O transporte manual de cargas é uma das formas mais antigas e comuns, sendo responsável por um grande número de lesões e acidentes de trabalho. Estas lesões, em sua maioria, afetam diretamente o desempenho do trabalhador causando sérias lesões.

As distâncias dentro das instalações e a necessidade em atender a fábrica com rapidez e agilidade, bem como, os elevados movimentos repetitivos e frequências nas atividades faz com que o sistema de transporte se ajuste e se modernize para atender esta demanda.

Atualmente, os transportadores automáticos de caixas podem formar circuitos variados, em linhas retas e ou curvas. Os acionamentos do sistema possuem controle de presença através de elementos de detecção mecânica ou ótica e conseguem movimentar, de forma controlada, as caixas até a posição desejada.

O sistema de transporte Multipossui as seguintes vantagens:

- Sistema robusto desenhado para resistir a uma operação diária de alto rendimento;
- Desenho ergonômico e compacto que facilita as interações da máquina com o trabalhador;
- Baixa manutenção e fácil execução;

- Redução do custo de operação.

O equipamento “sistema de esteira” é um produto que atende as funções essenciais para a indústria em geral, este equipamento pode separar e auxiliar no processo de separação de peças, entre outras funções. Entre seus diferenciais, destaca-se o ajuste de velocidade controlado por inversão de frequência, que garante agilidade em linha de produção e, conseqüentemente, no tempo gasto para executar as atividades.

As especificações, tais como comprimento: largura, velocidade, motor e quantidade de lonas diferenciam-se de acordo com os modelos FE 100, FE150, FE200 e FE 250, conforme mostra quadro 1.

Quadro 1- Especificações e modelos de esteiras

<b>Especificações</b>	<b>FE 100</b>	<b>FE 150</b>	<b>FE 200</b>	<b>FE 250</b>
Comprimento	10m	15m	20m	25m
Largura	1m	1m	1m	1,5m
Velocidade com variador	4 à 8 m/min	4 à 8 m/min	4 à 8 m/min	6 à 10 m/min
Motor	350w	550w	750w	1.110w
Quantidade de lonas emborrachadas	2	2	3	4

Fonte:Tedesco, 2014

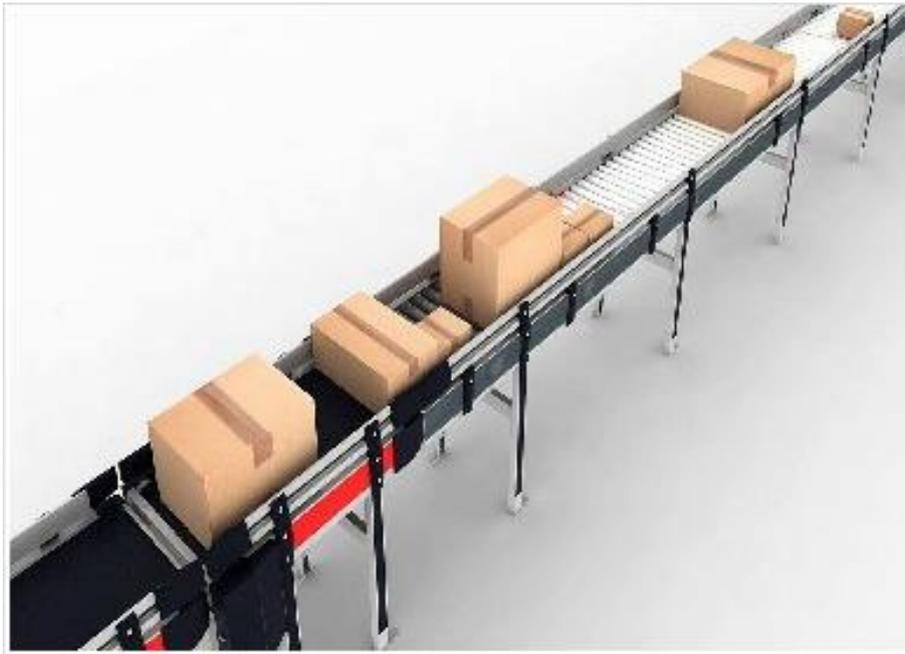
Além disso, pode-se também adquirir modelos de esteiras transportadoras exclusivas, com fabricação, dimensão, potência e outros detalhes personalizados.

Os sistemas de esteiras possuem velocidade fixa e velocidade variável e suas maiores aplicações são na movimentação de grãos, tais como o milho e o arroz, de areia, açúcar, sal, cimento e farinhas e na indústria de borrachas. Seus sensores são adequados às normas de segurança com proteções, fins de curso e barreiras de luz onde aplicada.

O transportador de rolete pneumático Multi conforme figura 1 é um sistema que se adapta ao manuseio de caixas de diferentes dimensões, pois, o dispositivo incorpora módulos de acumulação pneumática que permite uma acumulação de contato de pressão zero de transporte de carga com separações mínimas,

assegurando um ótimo desempenho. O transportador de rolete é um dispositivo ideal para aplicações com altodesempenho e alocação a espaços reduzidos, fornecendo eficiência econômica de alto nível.

Figura 1 - Transporte de rolete pneumático Multi



Fonte:Tedesco, 2014

Seguem alguns benefícios do transportador de rolete pneumático Multi:

- Alta eficiência de operação;
- Custos reduzidos;
- Operação silenciosa;
- Disponibilidade de máxima;
- Utilização máxima dos espaços;
- Manuseio de diferentes dimensões de transportador de carga e aumento de flexibilidade;
- Módulo de acumulação é alterado manualmente;
- Alta produtividade;
- Passo do rolo menor para manuseio de caixas;
- Design de fácil manutenção;

No quadro 2, visualizam-se as informações técnicas do equipamento.

Quadro 2 – Informações técnicas do transportador de rolete Multi

<b>INFORMAÇÕES TÉCNICAS</b>	
Força motriz com acionador único	máx. 0,75 kW (1,0 hp)
Força motriz com acionadores múltiplos	máx. 1,5 kW (2,0 hp)
Velocidade de transporte	1,5m/s (295 fpm)
Com seções de acumulação	1 m/s (197 fpm)
Larguras nominais	420, 470, 620, 670, 820 mm (16,5”, 18,5”, 24,4”, 26,4”, 32,3”)
Passo do rolo	62,5 mm, 125 mm (2,46”, 4,92”)
Diâmetro do rolo	50 mm (1,97”)
Comprimento da seção de acumulação	1250 mm (49,2”)
Dimensões da carga	mín. 180x180 mm (7,1”x7,1”) máx.800x1200 mm (31,5”x47,2”)
Peso	máx. 50kg (110 lbs)
Temperatura ambiente	0–50°C (32-122°F)
Comprimento do transportador	máx. 20 m (65,6 pés)

Fonte: Tedesco, 2014

O transportador de rolete fornece dispositivo e estações para separação de caixas que possibilitam contagem e pré-trabalhos nas áreas de atividade. oferecem também contentores automáticos o que agiliza as atividades de forma ergonômica e segura, aumentando a produtividade logística, a qualidade das atividades e a satisfação das pessoas.

### 2.3 ERGONOMIA

O termoergonomia surge como primeira referência em 1857, sendo publicado em um artigo intitulado “Ensaio de ergonomia, ou ciência do trabalho, baseado nas leis objetivas da ciência sobre a natureza”.

A ergonomia vem da palavra e termos gregos. Ergo, significa trabalho e, nomos significa regras, leis naturais. Seu sentido etimológico tem como significado, estudo das leis do trabalho. Muitas delas são difundidas e consideradas pela entidade internacional.

“Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente e, particularmente, a aplicação dos conhecimentos de

anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento” (ErgonomicsResearchSociety).

“Ergonomia é a disciplina científica que trata da compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, e a aplicação de teorias, princípios, dados e métodos ao design, a fim de aperfeiçoar o bem-estar humano e o desempenho global dos sistemas”

“Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho às características fisiológicas e psicológicas do ser humano” (Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO).

O desenvolvimento atual da ergonomia nas empresas, segundo Santos (1999), são caracterizados por quatro níveis de exigência:

- Econômicas, relativas à qualidade e custo de produção;
- Tecnológicas, devido às novas técnicas de produção;
- Organizacionais, devido ao sistema de gestão participativa;
- Exigências sociais, relativas às melhorias das condições de trabalho.

As empresas usam normalmente três tipos de ergonomia, de concepção, conscientização e correção. A ergonomia de concepção analisa a fase inicial do projeto, o conhecimento sobre o homem e todas as partes que compõem o posto de trabalho, sistema de produção, ferramentas, dispositivo e máquinas. Já a ergonomia de conscientização relaciona à conscientização através de treinamentos, informando os trabalhadores sobre os riscos e maneiras corretas de realizar suas atividades. A ergonomia de correção melhora as condições de trabalho existentes, mas muitas vezes de forma parcial e com eficácia limitada.

A atuação dessa ciência nas empresas é ampla e onde existe um ser humano, ela estará presente. A ergonomia analisa as condições de trabalho no que se refere aos ambientes térmicos, iluminação, espaços físicos, ruídos, posturas, comunicações, trabalho em grupo, cargas de trabalho, manuseio de materiais, processo e arranjo físico.

No contexto atual, a busca por resultados nas empresas é constante, desta forma, a ergonomia tem papel fundamental, fornecendo elementos adequados aos trabalhadores em seus postos de trabalho, máquinas e equipamentos. Esta adequação consiste em reduzir e eliminar fatores ligados à fadiga, desconforto físico e mental dos colaboradores em seu ambiente de trabalho. Uma boa adequação resulta em vários fatores, entre eles: diminuição de absenteísmo, incidentes e

acidentes, doenças ocupacionais e custos para as empresas, mas também propicia aumento de qualidade técnica dos funcionários, eficácia na produção e produtividade, bem como, aumento na qualidade de vida no trabalho.

Enfim, muitas vezes não é possível quantificar os ganhos gerados pelos métodos ergonômicos usados corretamente nas empresas, porém, pode se dizer que um trabalhador, quando exposto a situações de riscos que o afetem fisicamente ou psicologicamente, tem seu rendimento e sua motivação afetada, e seu desempenho comprometido afetando os resultados das atividades esperados.

## 2.4 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

Na relação entre o que se compreende comotrabalho realizado e a relação entre o que o homem vive no trabalho, está a competência de encontrar meios de gerenciá-lo, no contexto da ergonomia centrada na atividade, Guérinet al. (2001), observa que transformar o trabalho é a finalidade primeira da ação ergonômica. Para Guérinet al. (2001), pode se caracterizar três realidades: condições de trabalho, resultado do trabalho e atividade de trabalho. Destaca-se ainda o conceito de trabalho prescrito e trabalho real, onde estabelece e distingue-se tarefa e atividade de trabalho. Os conceitos são também sintetizados por Falzon (2007), que destaca as noções de regulação da atividade.

De acordo com o processo de contextualização do trabalho, onde indicam que atividade de trabalho é o elemento central de uma estrutura e sua atividade, Guérinet al. (2001), destaca que a ergonomia e sua compreensão é um meio de conhecer melhor as relações entre as condições de realização da atividade e a saúde dos trabalhadores, propondo indicações, reflexões e situações de trabalho, melhorando a organização do sistema e a gestão dos recursos humanos e, como consequência, o desempenho da empresa em seu todo.

Com isso, Hubault (2004), coloca que a ergonomia tem a missão em aprofundar a relação homem e trabalho e a relação homem-ambiente é determinado pela oferta informacional de seu meio.

A norma NR17 visa estabelecer e regulamentar parâmetros que permitam adaptar as condições do trabalho as pessoas, proporcionando um máximo de conforto, eficiência, desempenho e segurança para os mesmos, bem como, as condições incluem a própria organização do posto de trabalho e, cabe ao

empregador efetuar análise ergonômica do ambiente e abordar os pontos relevantes e condições de acordo com as normas regulamentadoras e citadas a seguir.

NR 17.2 Levantamento, transporte e descarga individual de materiais. NR 17.2.1.1 Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga.

Para identificar os impactos ergonômicos de um projeto e/ou processo uma ferramenta usada para cálculo (equação de NIOSH *National Institute for Occupational Safety and Health* – EUA) pode ser apropriada para estabelecer se o conceito foi desenvolvido adequadamente definindo faixa limite de peso para execução de tarefas e atividades repetitivas (WALTERS, 2005).

Outro ponto que está descrito por Lida (2005), consiste em um peso padrão de 23 Kg, que deve ser multiplicado por 6 variáveis, referindo-se também a tarefa de manusear materiais que são deslocados de um lugar para outro usando as mãos e com alturas diferentes.

O entendimento de qual é a carga mais apropriada, leva em consideração alguns fatores que interferem na atividade física do trabalhador diretamente, a equação de NIOSH corresponde à carga de levantamento no plano de uma altura de 75 cm do solo, para deslocamento vertical de 25 cm, mantendo a carga 25 cm do corpo. Esta carga é aceitável para 99% dos homens e 75% das mulheres, sem provocar dano físico ao indivíduo.

Para realizar o cálculo são definidas as seguintes variáveis na equação 1 abaixo:

$$LPR = 23x \left( \frac{25}{FDH} \right) x \left( 1 - \frac{0,003}{[FAV - 75]} \right) x \left( 0,82 + \frac{4,5}{FDVP} \right) x (1 - 0,0032x FRLT) x FFL x FQPC$$

LPR = peso padrão de 23 kg;

FDH = posição horizontal entre as mãos e a linha média do tornozelo, em cm;

FAV = posição vertical das mãos em relação ao solo, em cm;

FDVP = distância vertical percorrida, em cm;

FRLT = ângulo de rotação lateral do tronco, em graus;

FFL = fator de frequência de levantamento (quadro 3);

FQPC = fator de qualidade de pega da carga (quadro 4).

Quadro 3 - Fator de frequência de levantamento

Frequência Carga/min (F)	DURAÇÃO DO TRABALHO					
	< 1 Hora		> 1 e ≤ 2 Horas		> 2 e ≤ 8 Horas	
	V < 75 (cm)	V ≥ 75 (cm)	V < 75 (cm)	V ≥ 75 (cm)	V < 75 (cm)	V ≥ 75 (cm)
0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Silva, 2007.

Quadro 4 - Qualidade de pega da carga

FATOR QUALIDADE DE PEGA DA CARGA		
Pega	V < 75 (cm)	V ≥ 75 (cm)
Boa	1,00	1,00
Média	0,95	1,00
Ruim	0,90	0,90

Fonte: Top Ergonomia, 2008.

Com relação ao índice de levantamento, deve ser analisado se o peso oferece algum risco durante a atividade. Se os valores encontrados estiverem abaixo de 1,0 a possibilidade de provocar lesões na coluna ou no sistema músculo-ligamentar é mínima, se o índice ficar entre 1,0 e 2,0 o risco se eleva, considerando-se um médio risco, e se for acima de 2,0, o risco aumenta consideravelmente.

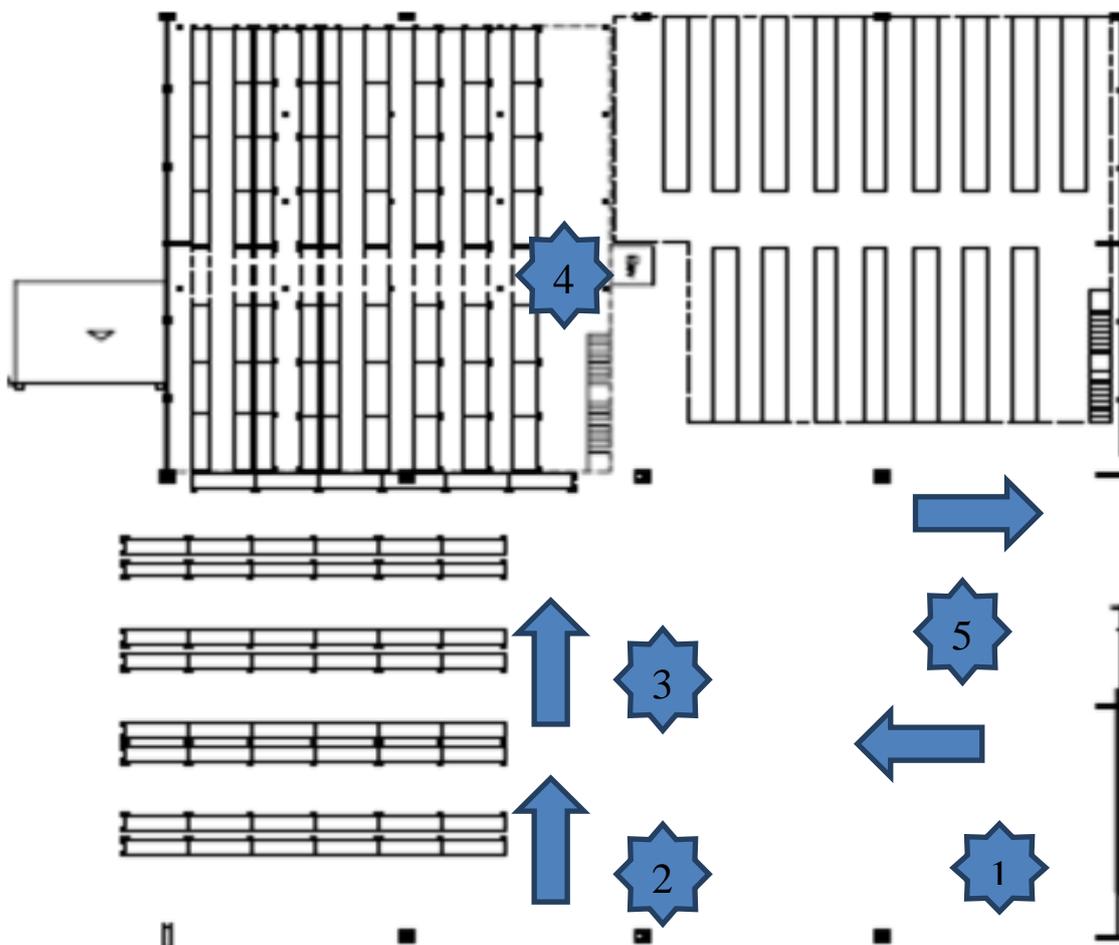
### 3 METODOLOGIA

A abordagem da pesquisa permite uma compreensão da área que foi realizada o trabalho final de curso, bem como, análise da demanda e suas principais atividades, análise da tarefa e análise das atividades realizadas na área da logística interna.

#### 3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS

Partiu-se do *layout* da área de logística interna conforme Figura 2, para avaliar o espaço e o trabalho nele realizado, verificando possíveis interações prejudiciais à ergonomia ou que pudessem afetar as condições de trabalho do indivíduo. Esta análise está composta por três etapas descritas a seguir.

Figura 2 - *Layout* da área de logística interna



Fonte: Empresa pesquisada, 2014.

## 3.2 ANÁLISE DA DEMANDA

Primeiramente, para entendimento foi necessário entender o fluxo das atividades realizadas na área, levantando as principais atividades realizadas no almox I155 (logística interna), que são:

1. Conferência física;
2. Etiquetagem das embalagens já conferidas;
3. Armazenagem nas posições (prateleiras);
4. Pagamentos para o ponto de uso (fábrica);
5. Alocação dos materiais em *Dollys* (carros de transporte);

Após obtidas as informações referentes às atividades principais, realizou-se o levantamento dos possíveis riscos para os colaboradores em cada atividade, para assim, priorizar os setores onde são mais evidentes os riscos ergonômicos. Ao concluir as pesquisas e, as mesmas serem tabuladas e bem definidas conforme segue abaixo, partiu-se para a segunda etapa, ou seja, a análise da tarefa.

### 3.2.1 Conferência

- Riscos de Ergonomia, caixas no peso limite 23 Kg ou acima;
- *KL Ts*(contentor cargas pequenas) molhadas, com grande quantidade de óleo, com possibilidade de queda;
- Altura de armazenagem de *pallets* vazios;
- Mau uso do estilete;
- Fitas de Metal (amarradas nas caixas);
- Excesso de peso nas *KL Ts*(contentor cargas pequenas);
- Movimentação de empilhadeira Motriz e elétrica próxima à área de conferência;
- *Pallets* de madeira em mau estado, com possibilidade de quebra ao abrir e contendo pregos;

### 3.2.2 Etiquetagem

- Esmagamento de dedos;

- Movimentação de empilhadeira elétrica;
- Queda de materiais.

### 3.2.3 Armazenagem, *Picking* e *Dolly*

- Risco ao descer escada com caixas plásticas;
- Carrinhos podem cair no elevador;
- Alocação de caixas em prateleiras altas e com peso acima de 23 Kg;
- Caixas podem cair no último nível;
- Esmagamento de dedos ao manusear as caixas;
- Ergonomia do processo de abastecimento de *Dollies*;
- Excesso de peças nas caixas, não encaixando as mesmas, podendo provocar quedas.

## 3.3 ANÁLISE DA TAREFA

O levantamento de dados foi realizado através de reuniões com os colaboradores, com foco no espaço físico, realização das atividades, medição de iluminação do ambiente e distância percorrida.

Avaliando o ambiente, foi possível identificar as condições disponíveis para realização do trabalho, a adaptação dos colaboradores para realizar suas tarefas, levando em consideração o levantamento de peso por embalagem, capacidade das embalagens por Kg, ruídos, fluxos, *layout*, deslocamento de materiais, acessibilidade e questões que influenciam o espaço e a execução das atividades.

## 3.4 ANÁLISE DA ATIVIDADE

Esta etapa constitui-se basicamente na observação das atividades, como a mesma é realizada, qual o foco e as possíveis interferências, seus riscos e execução das tarefas em todo o circuito.

Apartir desta análise, foi construído um diagnóstico ergonômico, onde são apresentadas as possíveis interferências nas atividades e em seus postos de trabalho.

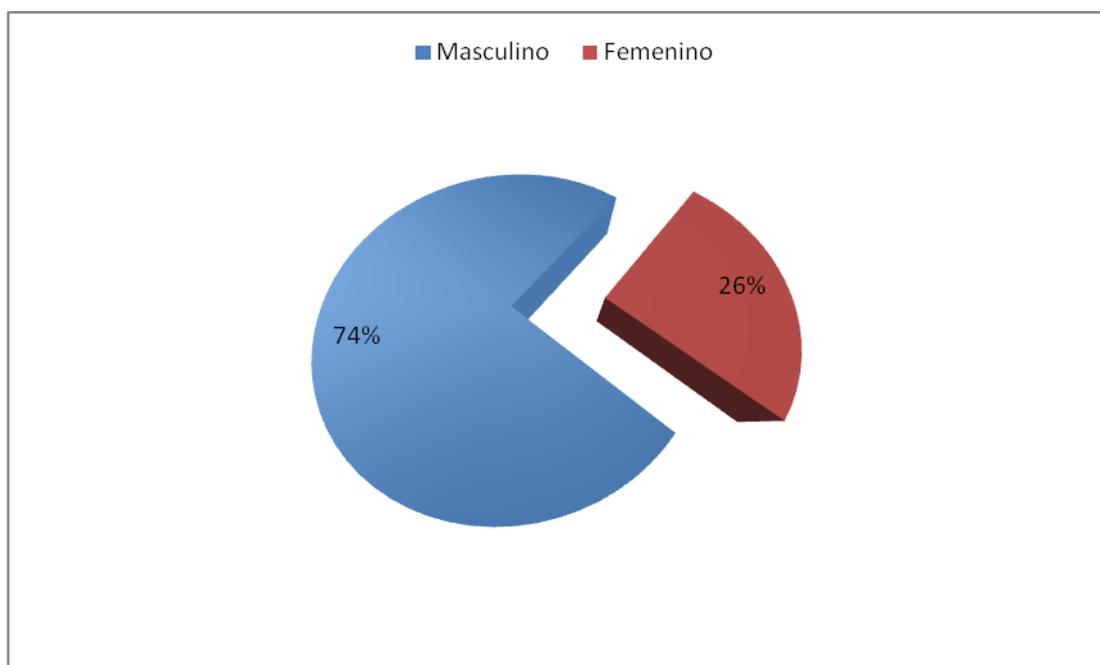
## 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta pesquisa foi realizada entre os dias 1 a 5 de setembro de 2014. Como o nível de exigência física é alto, a metodologia proposta foi através de perguntas elaboradas pelo autor. As perguntas foram relacionadas ao ambiente de trabalho dos colaboradores, onde 33 funcionários divididos entre os turnos “A” e “B” (turnos de trabalho) responderam comparando os períodos de 2013 e 2014.

### 4.1 PERFIL DOS COLABORADORES

A análise dos colaboradores e seus perfis neste estudo, teve o intuito de proporcionar um conhecimento inicial referente ao gênero dos colaboradores. Observa-se no gráfico a seguir os dados em porcentagem, Figura 3.

Figura 3- Gráfico da classificação por gênero



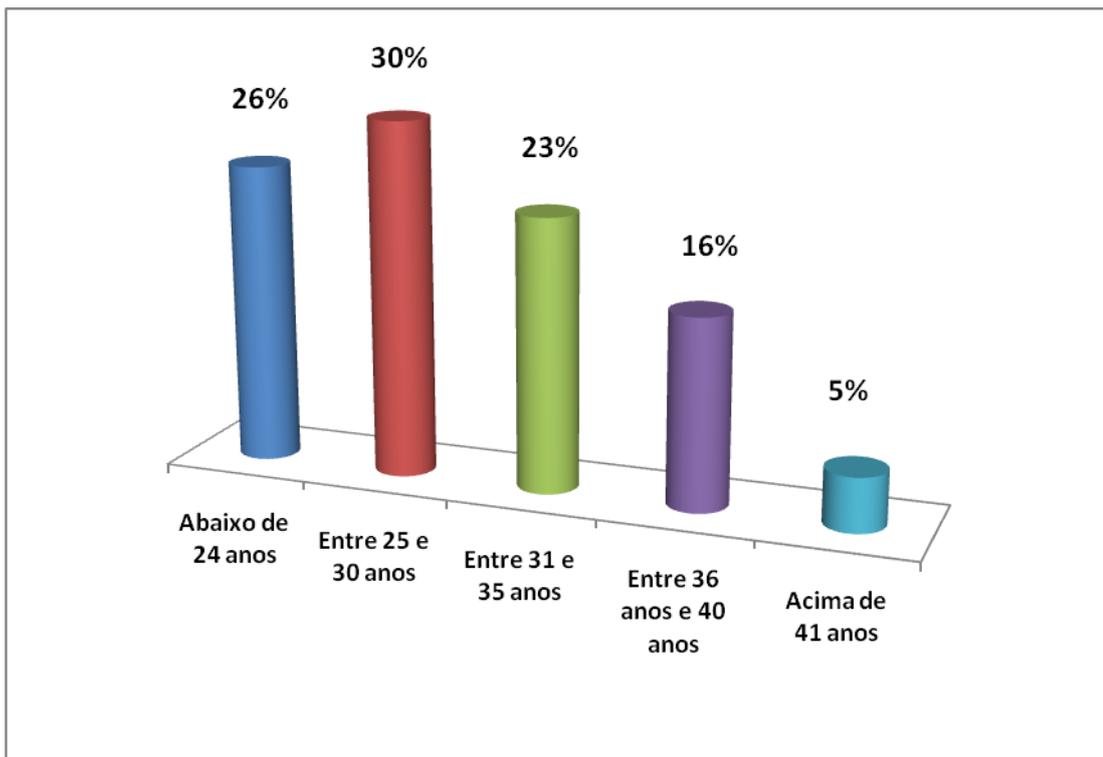
**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2014.

De acordo com o gráfico, pode-se visualizar que o percentual de homens em 74% é bem superior ao de mulheres 26%, o que facilita o rodízio nas atividades, tendo em vista que a carga diária é onerosa.

#### 4.1.2 Faixa etária dos funcionários

Na análise de dados, relevante neste cenário, é o aspecto observado referente à faixa etária dos colaboradores, que está representada no gráfico a seguir, Figura 4.

Figura 4 - Gráfico da faixa etária dos colaboradores



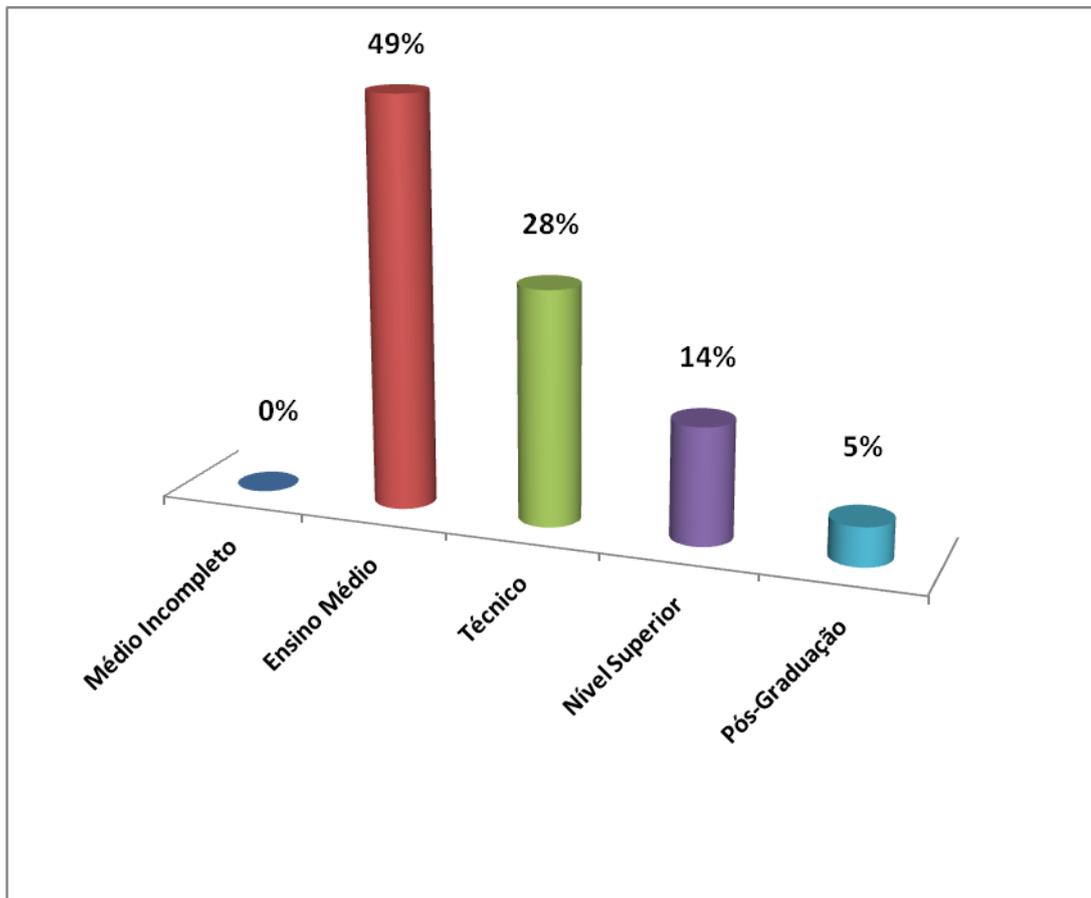
Fonte:Elaborado pelo autor, 2014.

Analisando o gráfico, visualiza-se que para realizar as atividades na área de logística interna do almoxarifado, há uma grande variedade de colaboradores com idades diferentes, ponto importante para execução das atividades e enriquecimento do time.

#### 4.1.3 Formação

Quanto ao grau de instrução, os resultados podem ser observados na Figura 5 expressos em percentuais por níveis.

Figura 5 - Gráfico do grau de Instrução



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Pode-se observar que o grande número de pessoas possui o ensino médio, com percentual de 49% do grupo e uma das razões está ligada ao turno B, trabalho este que se inicia às 15h e 48min até 01h e 09min fato que dificulta o ingresso às universidades, de aulas noturnas.

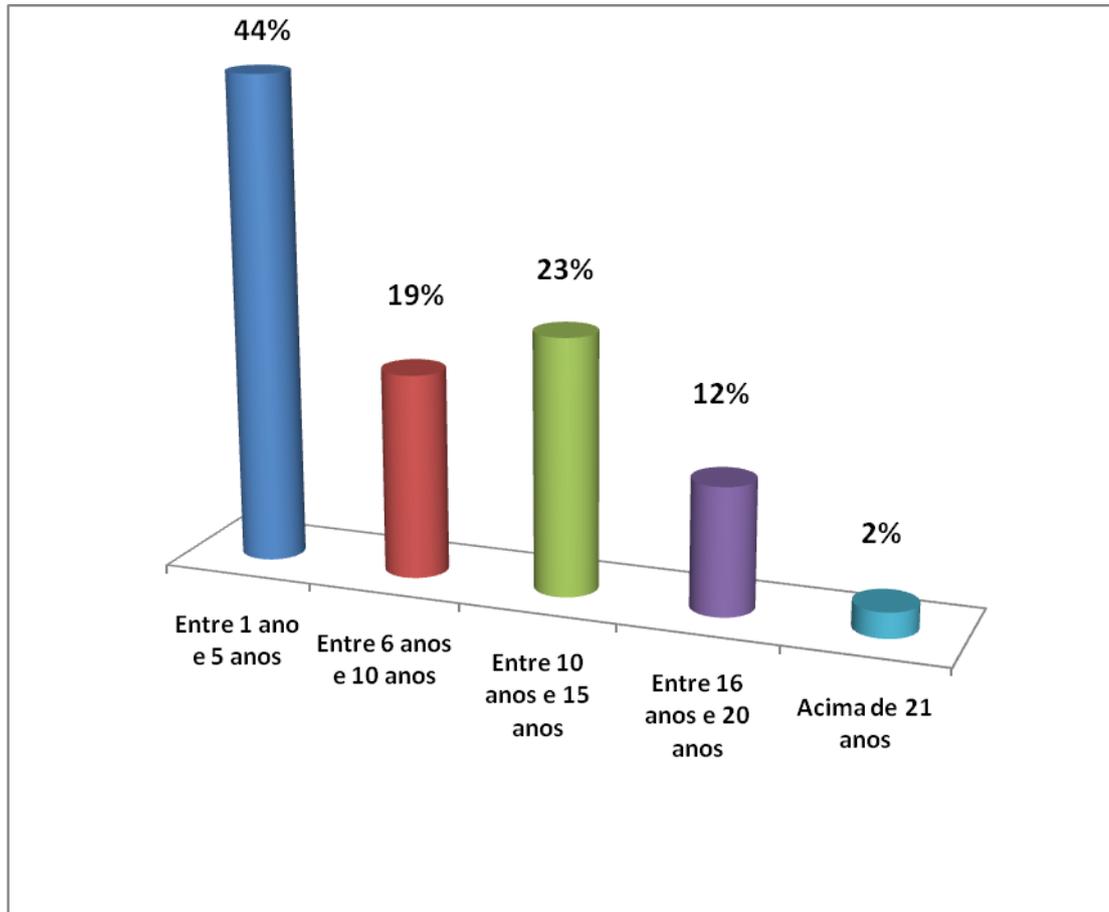
Mas, é importante salientar que para realização das atividades não necessitam níveis superiores, ou seja, apenas ensino médio é suficiente.

#### 4.1.4 Tempo de Empresa

Outro ponto considerado foi o tempo de empresa, pois, percebeu-se que este é um grande fator motivacional das pessoas. Identifica-se a relação direta à expectativa de carreira, bem como, à efetivação de contrato.

Observa-se as diferenças encontradas em percentuais para tempo o empresa, na Figura 6.

Figura 6 - Gráfico do tempo de empresa



**Fonte:**Elaborado pelo autor, 2014.

Para os resultados encontrados, identifica-se um número expressivo de pessoas que possuem entre 1 a 5 anos de empresa, e representam 44% do total. Este número chama a atenção em razão de estar ligado diretamente ao grande percentual de jovens e que, por sua vez, possuem contrato por tempo determinado.

#### 4.2 ADEQUAÇÕES AO AMBIENTE ERGONÔMICO

Após o conhecimento do perfil dos funcionários realizou-se pesquisa através de perguntas objetivas entre os dias 1 de setembro à 12 de setembro de 2014, para compreensão e análise ergonômica do ambiente de trabalho, estes pontos são importantes e relevantes para melhorar as condições físicas do ambiente e oferecer boas condições em suas atividades, conforme descrito no Quadro 5.

Quadro 5 – Perfil dos funcionários

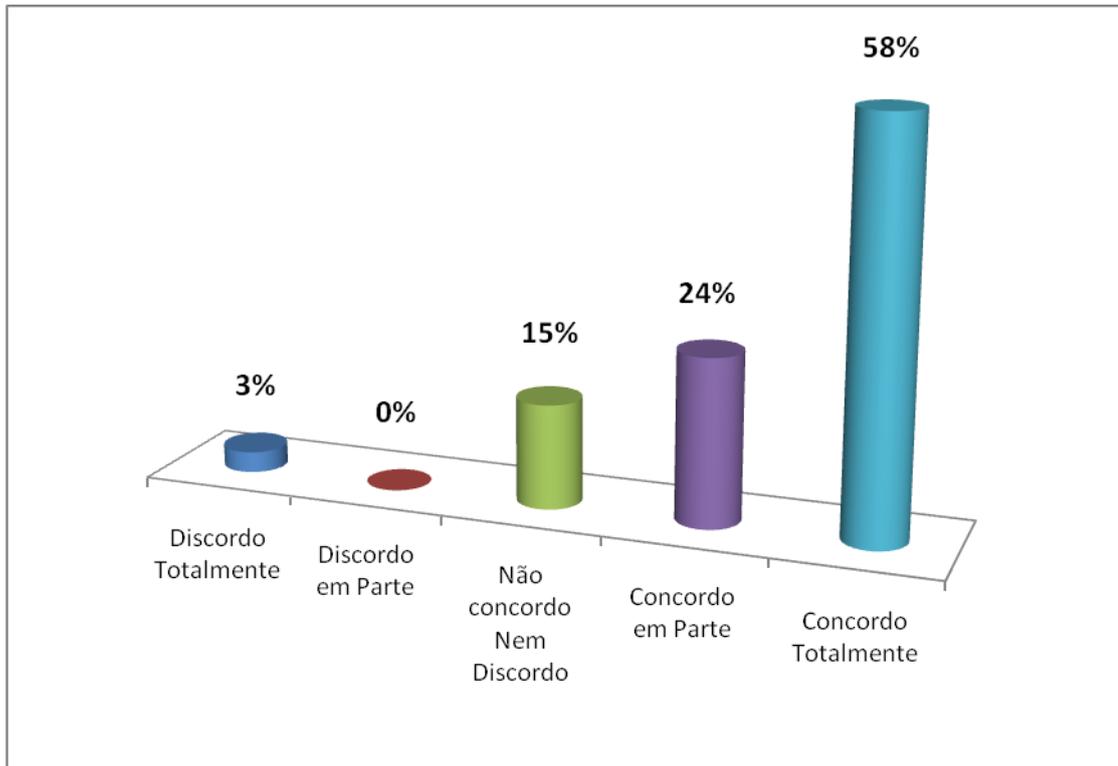
	Discordo Totalmente	Discordo em Parte	Não concordo Nem Discordo	Concordo em Parte	Concordo Totalmente
Satisfação com a jornada de trabalho Trabalhos desenvolvidos são compatíveis com sua capacidade física? Você está impossibilitado em realizar outras atividades em razão de dores A empresa oferece condições para realizar minhas atividades?					
Os equipamentos são suficientes para realizar minhas atividades?					
Tenho mobília ergonomicamente correta para realizar minhas atividades?					
Tenho pressão psicológica para realizar minhas atividades? Tenho tempo para relaxamento no decorrer do meu trabalho? Tenho oportunidade para me expressar livremente sobre ergonomia? Tenho convívio de respeito entre os colaboradores?					
As pessoas interagem uma com as outras quando possuem necessidade?					
Tenho um ambiente seguro e saudável? Em sua opinião a empresa ajuda os funcionários a resolverem os problemas de bem estar no ambiente de trabalho? A empresa oferece informações sobre ergonomia? Você recebe informações sobre segurança periodicamente?					
A empresa possui programa voltado a saúde? Você participa dos programas de saúde? Exemplo: ginástica laboral. Você possui conhecimento a respeito da remuneração que a área recebe para investir na saúde do colaborador? Seu desempenho é afetado pelo ambiente ergonômico?					

**Fonte:**Elaborado pelo autor, 2014.

A motivação para realização desta pesquisa teve como finalidade avaliar as mudanças efetuadas entre Julho à Outubro de 2014. Neste período foram implementadas compra de equipamentos novos, mobílias adequadas, revisão de iluminação, reposicionamento de ventiladores, nove janelas entre os níveis 2 e 3 dos mezaninos, bem como, investimento em novas prateleiras, que auxiliaram na organização do ambiente, atividades rotineiras e melhoraram consideravelmente os fatores ergonômicos.

Primeiramente, procurou-se entender se as condições referentes à jornada de trabalho poderiam ser um fator que traria desconforto aos colaboradores. Conforme Figura 7, pode-se visualizar em gráfico a satisfação entre os colaboradores.

Figura 7 - Gráfico da satisfação com a jornada de trabalho



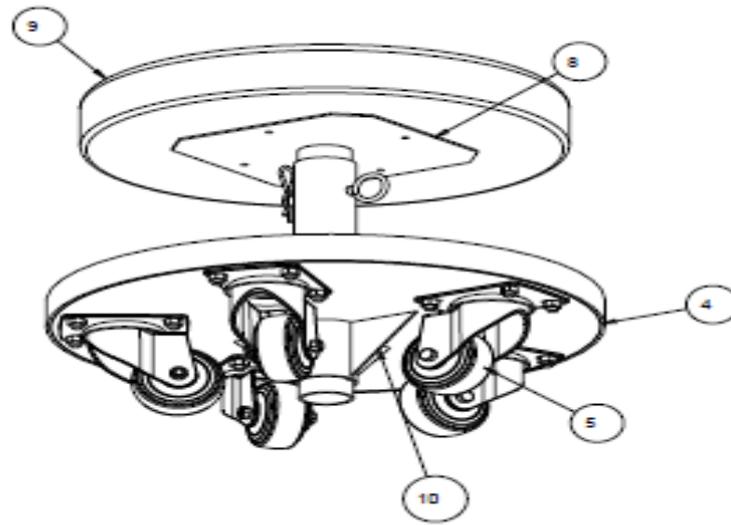
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Segundo os dados coletados, pode-se perceber que 58% dos colaboradores estão totalmente satisfeitos com sua jornada de trabalho, ou seja, a maioria está satisfeita e que este não é um ponto relevante e que pudesse afetar suas atividades e impactar nos processos.

Na busca por melhores condições, perguntou-se aos colaboradores se a mobília usada para realizar as atividades atende a expectativa. Constatou-se que existia grande desconforto para as pessoas, pois, a maior parte do tempo, suas atividades eram realizadas em pé.

Desta forma, foram confeccionados assentos estofados, conforme Figura 8 com regulagem de altura, a fim de proporcionar ergonomia aos colaboradores, em razão das constantes dores lombares, pois, suas atividades eram realizadas todo tempo em pé e em alturas diversas.

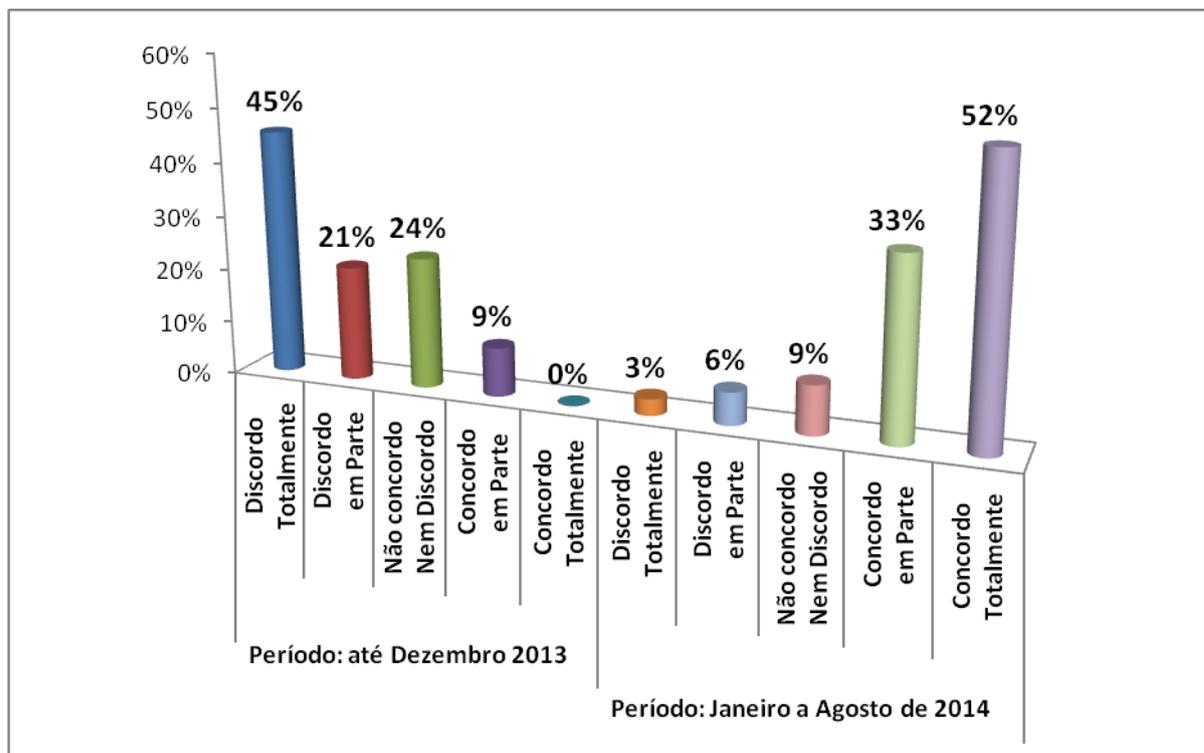
Figura 8- Assento estofado



Fonte: Empresa pesquisada, 2014.

Na Figura 9 pode-se observar em gráfico, comparativos da situação anterior e posterior à implementação de assentos estofados.

Figura 9 - Gráfico comparativo entre o período de 2013 e 2014



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

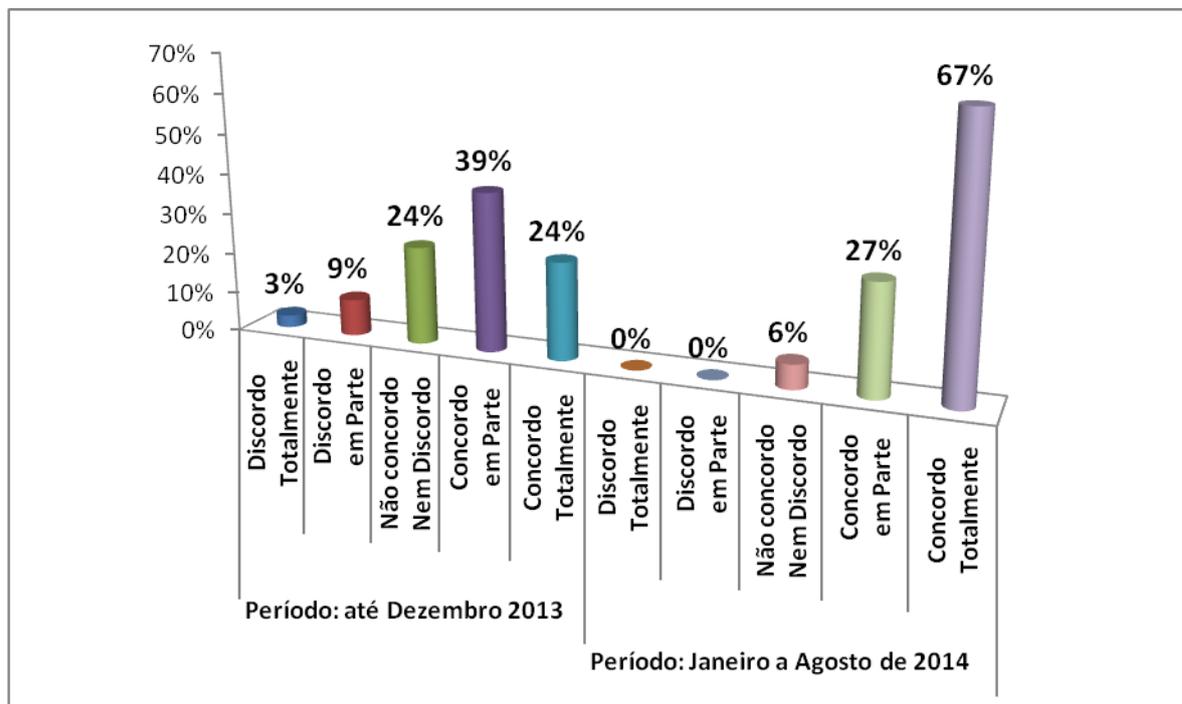
Percebe-se claramente o desconforto que existia e que, após a compra dos assentos ergonômicos para realização das atividades, 52% das pessoas concordaram com aquisição da nova mobília e que a mesma está totalmente dentro dos critérios ergonômicos.

Outro ponto relevante é em relação aos equipamentos disponíveis para realização das atividades e agilidade nos processos. No Figura 10 pode-se visualizar quais eram o sentimentos dos colaboradores antes da compra de novos equipamentos, mencionados a seguir.

Novas aquisições entre abril e junho de 2014:

- Quatro paleteiras novas;
- Uma empilhadeira elétrica;
- Três carros transporte;
- Quatro carrinhos para deslocamento de peças.

Figura 10 – Gráfico sobre os equipamentos para realização de atividades



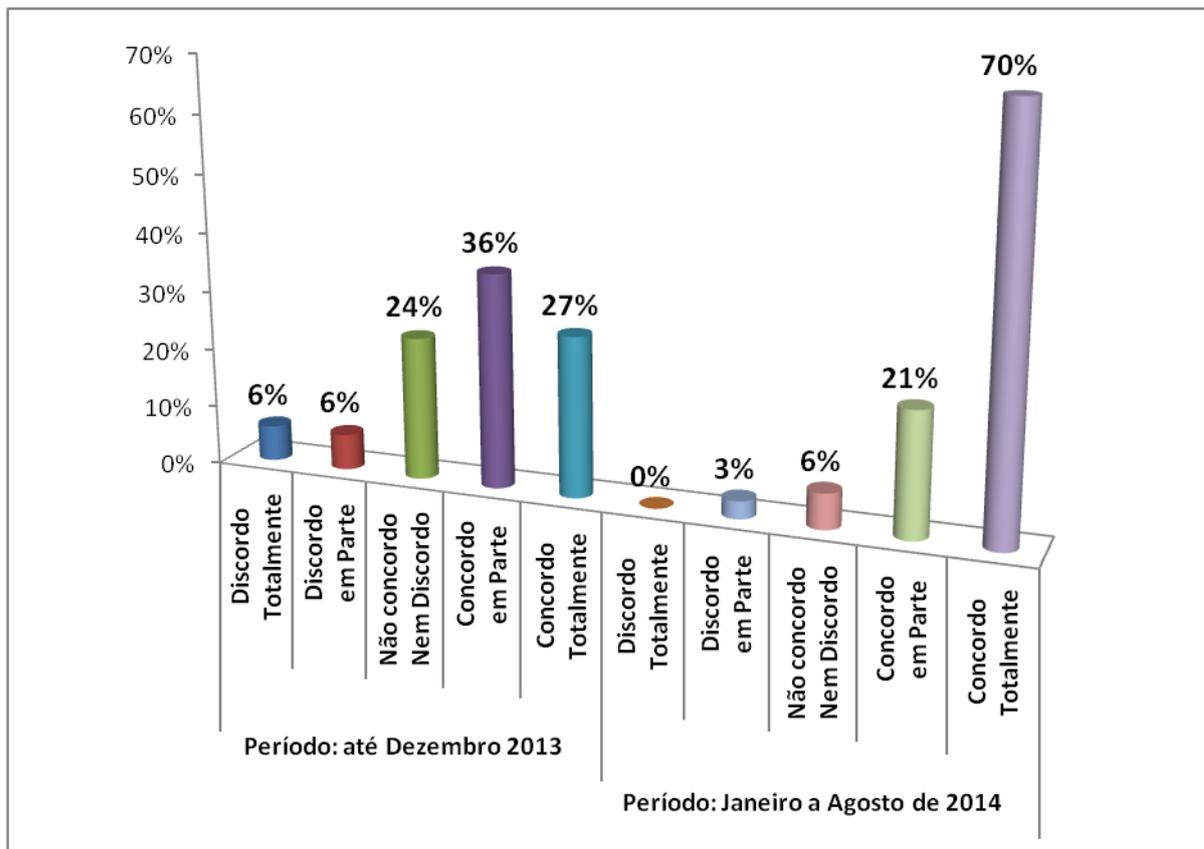
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Ao analisar o gráfico, percebe-se que 67% da equipe está totalmente satisfeita com as novas aquisições. Estes novos equipamentos contribuíram na agilidade das atividades, diminuíram consideravelmente o fluxo de empilhadeira motriz no meio do

processo, diminuindo os riscos de queda de embalagens e eliminação rápida de paletes de madeira na área de conferência.

Para identificar se realmente as aquisições foram perceptíveis no dia a dia, foi solicitado aos colaboradores, sua opinião quanto ao ambiente de trabalho, se o mesmo é seguro e saudável representada no gráfico abaixo, Figura 11.

Figura 11 - Gráfico de ambiente seguro e saudável.

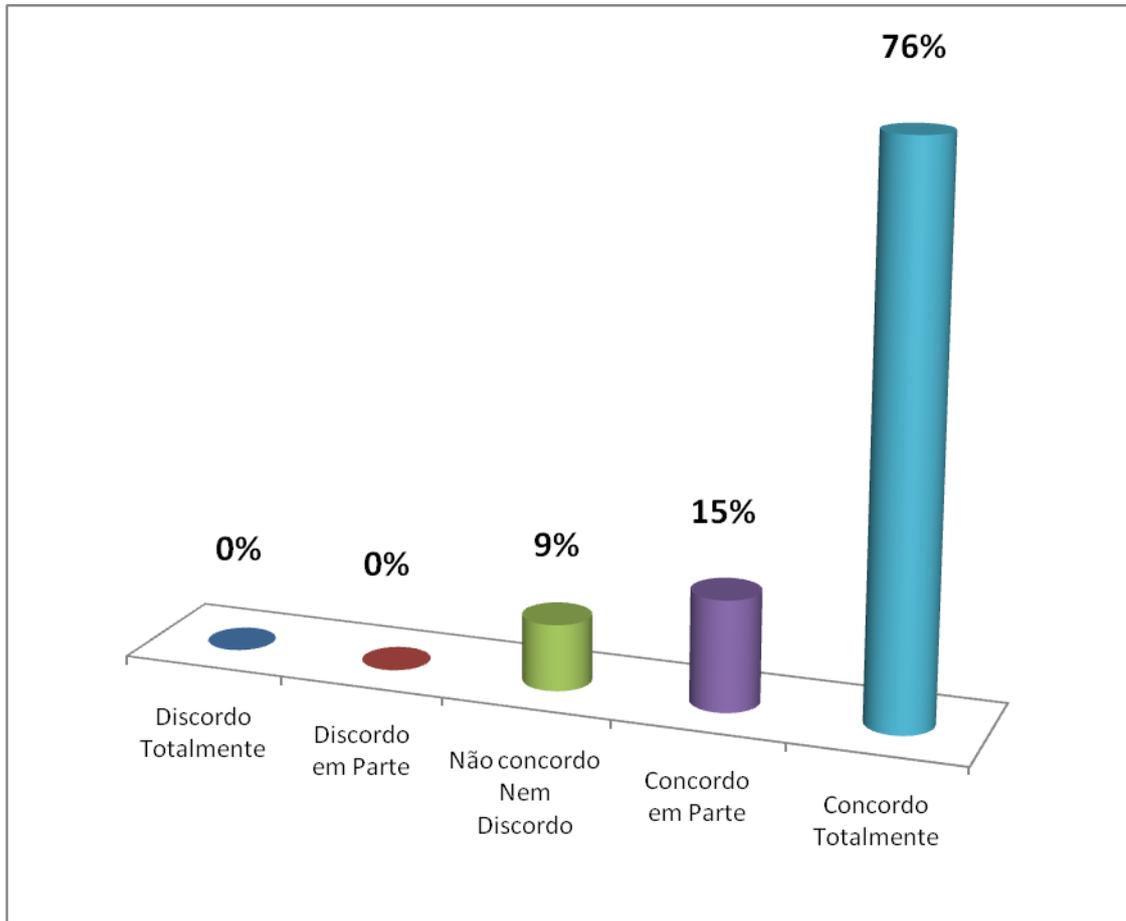


Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Neste aspecto percebe-se que as alterações de *layout*, aquisição de mobília e equipamento refletiram diretamente no ambiente de trabalho, onde 70% dos funcionários estão afirmando que as mudanças proporcionaram melhores condições para a atividade.

No que diz respeito à ergonomia, buscou-se junto aos colaboradores informações referentes às atividades desenvolvidas entre suas tarefas e que proporcionam condições mais saudáveis. No gráfico a seguir, Figura 12 é possível identificar qual o conhecimento dos funcionários referente às informações sobre ergonomia.

Figura 12 - Gráfico relativo a informações sobre ergonomia.



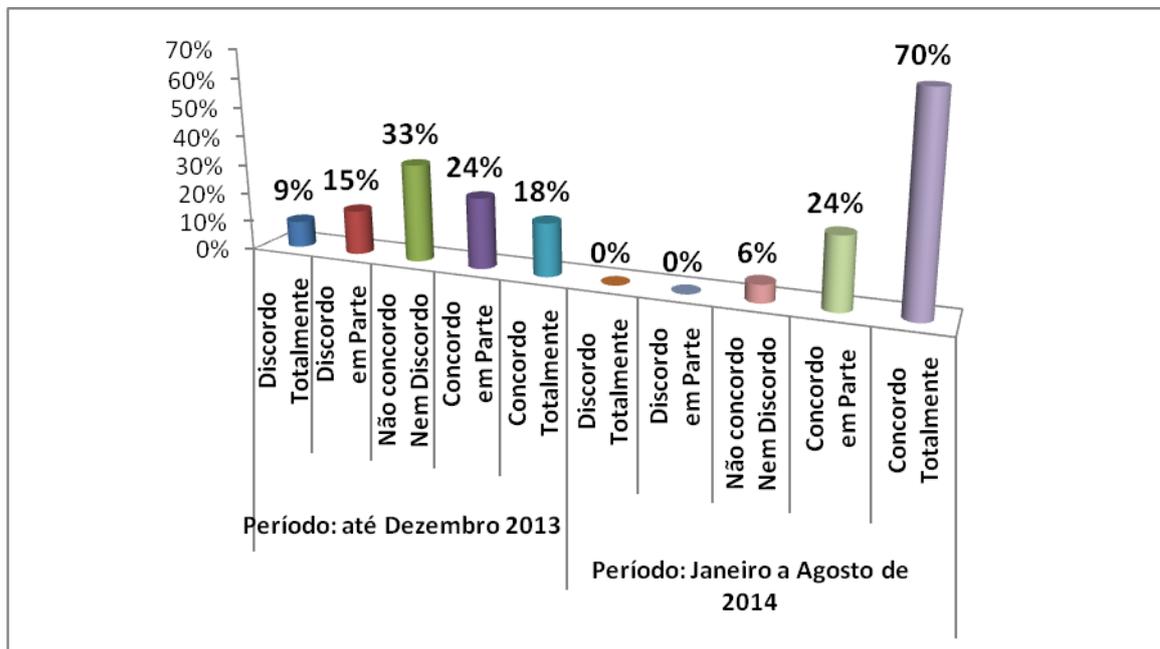
Fonte:Elaborado pelo autor, 2014.

A partir do gráfico é possível visualizar que 76% das pessoas conhecem e possuem informações sobre ergonomia. Foi realizada pesquisa entre os funcionários para entender a razão da pouca participação na ginástica laboral, Figura 13.

Levantamento de dados sobre Ginástica Laboral:

- O instrutor realiza atividades muito curtas;
- Ginástica está sendo realizada juntamente com a atividade principal;
- A ginástica é realizada no mesmo horário que é feito o pagamento à fábrica;
- Atividades das ginásticas são repetitivas;
- Horário da ginástica está próximo ao almoço;

Figura 13 - Gráfico você participa dos programas de saúde? Exemplo, ginástica laboral



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

A partir dos dados levantados, realizaram-se as alterações necessárias para melhorar a efetivação dos colaboradores nesta atividade. Após as mudanças pode-se perceber que os resultados foram significativos, conforme ilustrado na Figura 13, ou seja, foi alinhado o horário de acordo com as solicitações dos funcionários, e o Sesi estará desenvolvendo as atividades e observando os pontos levantados na oportunidade. Após as medidas tomadas, o instrutor observou que 94% dos colaboradores estão participando diariamente do programa.

Foram citadas também sugestões pelos funcionários para melhorar o ambiente das pessoas e criar assim, uma vida mais saudável, voltada para o ambiente interno. A seguir, relatam-se as sugestões apresentadas:

- Reposicionar ventiladores;
- Revisão das Iluminações, reposicionamento;
- Frequência na limpeza dos pisos;
- Aumentar número de posições para armazenagens;
- Colocar Janelas entre os pisos 2 e 3.

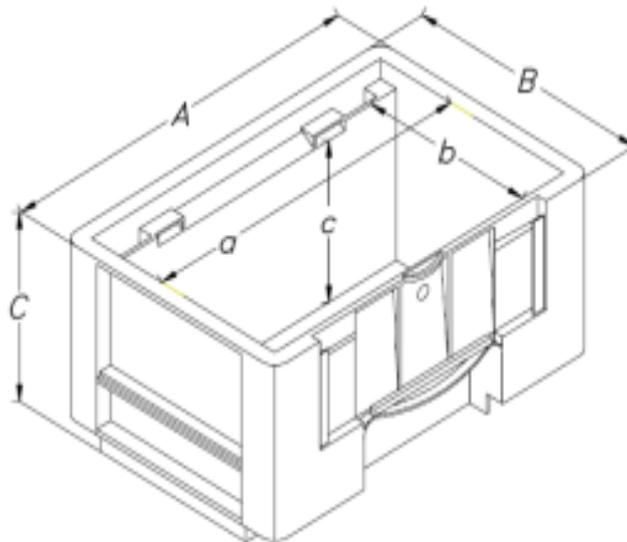
Após o levantamento, foi solicitado reunião junto aos setores responsáveis para avaliar as alterações, investimentos e prazos para implantação dos pontos levantados.

Em relação à limpeza e iluminação realizaram-se os ajustes e melhorias em Agosto de 2014, onde as empresas responsáveis readequaram seus horários de atendimento. Para os ventiladores, estes foram reposicionados colocando-os em posição central por níveis de prateleiras e adquirido um central que cobre 1500 metros quadrados de área. Em relação às janelas nos pisos 2 e 3, foi aprovado orçamento junto à gerência e serão instaladas até final de outubro de 2014 nove janelas de 3 metros de altura por um metro de largura, melhorando assim a iluminação e a ventilação do ambiente.

#### 4.3 EMBALAGENS PADRÃO

Para análise de dados verificaram-se os tipos de embalagens mais utilizadas identificando três modelos conforme segue na Figura 14, 15 e 16.

Figura 14 -Padrão - KLT 1 – identificada com código 3214



Fonte: Empresa pesquisada, 2014.

#### **Características:**

- Racionalização de manuseio, transporte e armazenagem dentro da cadeia logística;

- Contorno interno totalmente liso, facilitando carga/descarga automatizada do conteúdo;
- Possui local para cartão de identificação;
- Uso opcional de tampa e lacre que permite colocação de lacre quando utilizado com tampa;
- Permite empilhamento auto-travável (cruzado 3x2) em palletde 1200 x 1000;
- Admite peso interno até 30 Kg;
- Carga admissível quando empilhadas entre si: até 400 Kg;
- Possibilita todos os movimentos dos diferentes sistemas de fluxo de materiais;
- Tampa – Opcional.

**Aplicações:**

- Utilizado para o transporte de pequenas peças em geral (porcas, parafusos, arruelas, decalco, rolamentos...)

**Informações Técnicas:**

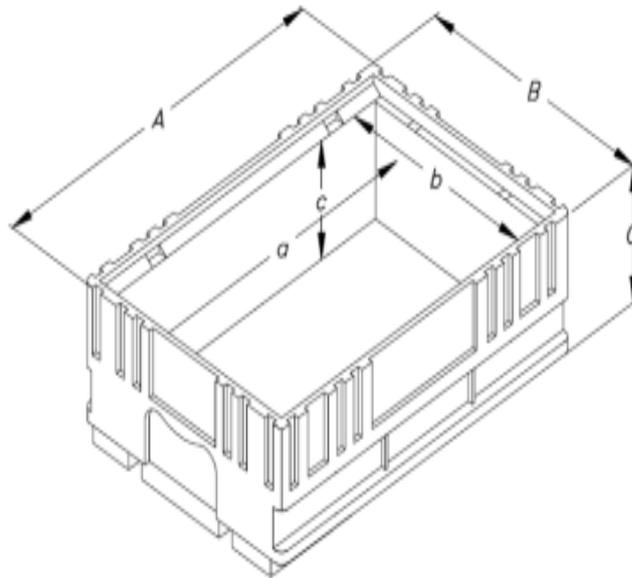
- Cubagem: 0,0087 m<sup>3</sup>/unidade
- Capacidade: 30 Kg (4,6 L)
- Material: Propileno
- Empilhamento máximo - 6 níveis

Quadro 6 – Dimensões contentor de carga

CAIXA	DIMENSÕES EXTERNAS (mm)			DIMENSÕES INTERNAS (mm)			TARA (kg)	VOLUME (l)	COR	COD.
	A	B	C	a	b	c				
KLT 3214	297	198	140	260	136	127 (livre)	0,7	4,6	AZUL CLARO	RK3214

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Figura 15 - Padrão KLT 2 - identificada com código 4314



Fonte: Empresa pesquisada, 2014

### **Características:**

- Racionalização de manuseio, transporte e armazenagem dentro da cadeia logística;
- Contorno interno totalmente liso facilita carga/descarga automatizada do conteúdo;
- Possui local para cartão de identificação;
- Uso opcional de tampa e lacre que permite colocação de lacre quando utilizado com tampa;
- Permite empilhamento auto-travável (cruzado 3x2) em pallet 1200 x 1000;
- Admite peso interno até 50 Kg;
- Carga admissível quando empilhadas entre si: até 600 Kg;
- Possibilita todos os movimentos dos diferentes sistemas de fluxo de materiais;
- Tampa – Opcional.

### **Aplicações**

- Utilizado para o transporte de componentes de tamanho médio e não muito complexos.

### Informações Técnicas

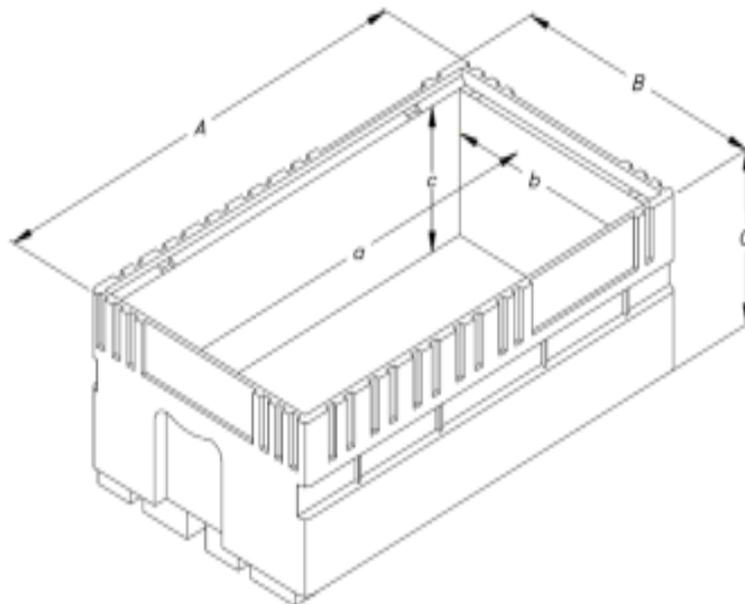
- Cubagem: 0,0659 m<sup>3</sup>/unidade
- Capacidade: 50 Kg 9 L
- Material: Propileno
- Empilhamento máximo - 6 níveis

Quadro 7 – Dimensões contentor de carga

CAIXA	DIMENSÕES EXTERNAS (mm)			DIMENSÕES INTERNAS (mm)			TARA (kg)	VOLUME (l)	COR	COD.
A	B			C			a	b	c	
KLT 4314	400	300	140	334	247	90 (livre)	1,6	9	AZUL CLARO	RK3214

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Figura 16 - Padrão KLT 3 - identificada com código 6421



Fonte: Empresa pesquisada, 2014

### Características

- Racionalização de manuseio, transporte e armazenagem dentro da cadeia logística;

- Contorno interno totalmente liso facilita carga/descarga automatizada do conteúdo;
- Possui local para cartão de identificação;
- Uso opcional de tampa e lacre que permite colocação de lacre quando utilizado com tampa;
- Permite empilhamento auto-travável (cruzado 3x2) em pallet 1200 x 1000;
- Admite peso interno até 50 Kg;
- Carga admissível quando empilhadas entre si: até 600 Kg;
- Possibilita todos os movimentos dos diferentes sistemas de fluxo de materiais;
- Tampa – Opcional.

**Aplicações:**

- Utilizado para o transporte de componentes de tamanho médio.

**Informações Técnicas:**

- Cubagem: 0,0503 m<sup>3</sup>/unidade
- Capacidade: 50 Kg 30 L
- Material: Polipropileno
- Empilhamento máximo - 4 níveis

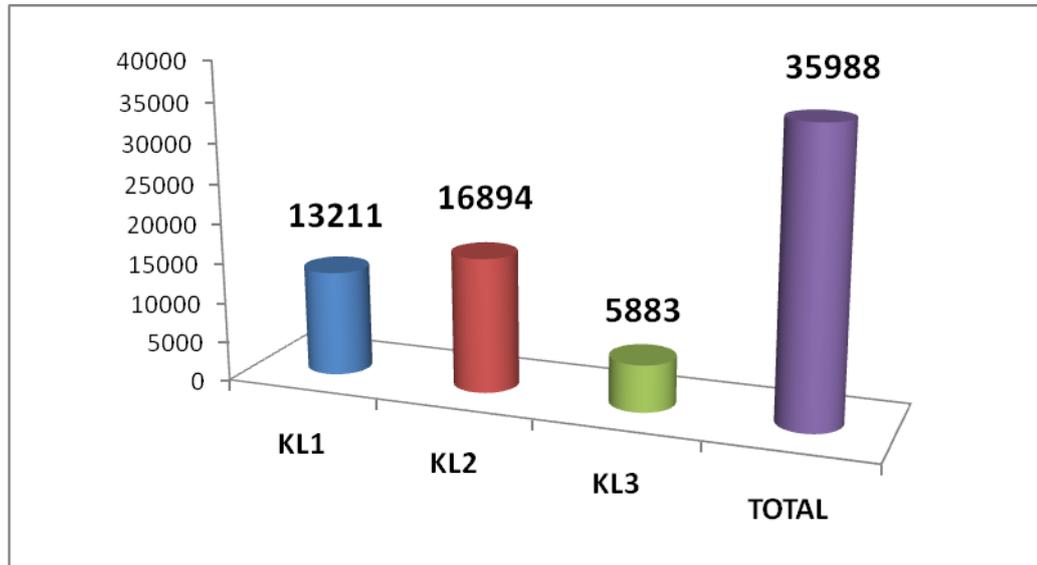
Quadro 8 – Dimensões contentor de carga

CAIXA	DIMENSÕES EXTERNAS (mm)			DIMENSÕES INTERNAS (mm)			TARA (kg)	VOLUME (l)	COR	COD.
A	B			C			a	b	c	
KLT 4314	600	400	213	532	346	168 (livre)	3,7	9	AZUL CLARO	RK3214

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

A finalidade destas informações é identificar necessidades existentes na área. Na Figura 17 visualizam-se as posições existentes por KLTs.

Figura 17 – Gráfico quantidade de posições



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2014.

Após esta análise, verificou-se que existe um *gap* de aproximadamente 1400 posições de armazenagem para *KL3* – 6421. Desta forma, foi realizado o projeto com empresa alocada em Bento Gonçalves, com investimento considerável para o aumento desta capacidade, onde, as atividades iniciaram final de Abril de 2014 com sua conclusão prevista para outubro de 2014, aumentando assim 3400 posições dentro do mezanino.

Com este investimento, o mezanino passará a ter 9283 posições para caixa 3, melhorando assim o fluxo de material, sua armazenagem, pagamento e risco de perda de material em locais fora de posição.

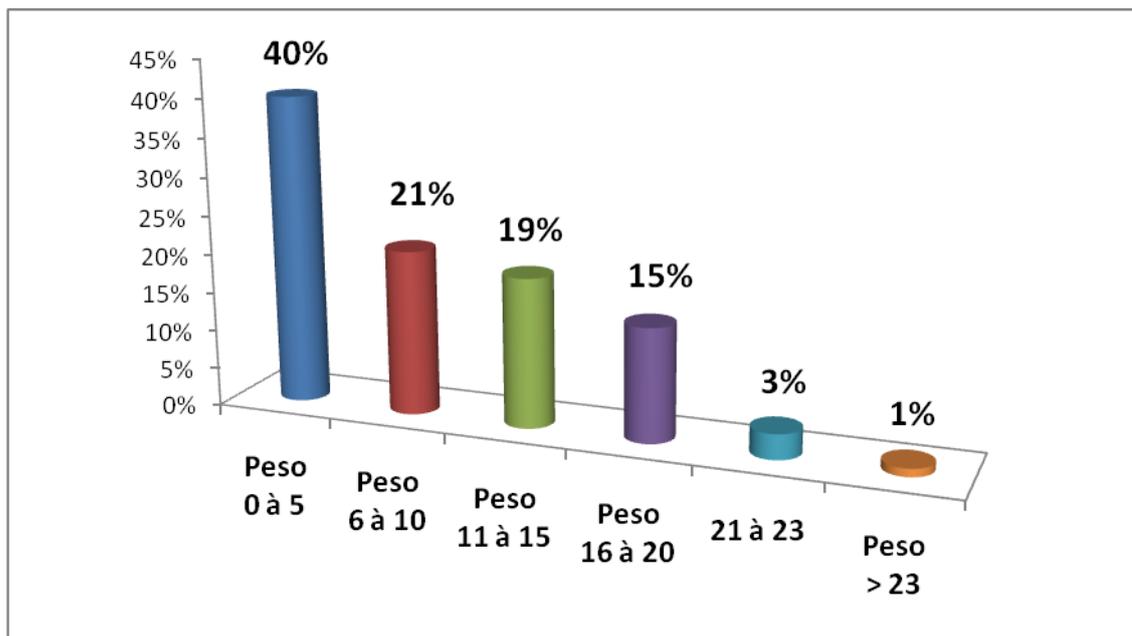
Neste trabalho foi avaliado também o investimento em esteiras ergonômicas, onde o projeto está em andamento junto a empresas especializadas neste tipo de equipamento. Apesar de ser um mercado competitivo, a empresa está preocupada com as pessoas e buscando, constantemente, soluções que melhorem os recursos físicos do indivíduo.

O investimento estimado para este equipamento está na casa de dois milhões de reais, o que, neste momento em que o mercado está vivendo impossibilita as tratativas e investimento propostos, mesmo assim, foi liberada a continuação do projeto para projeções e análises futuras.

#### 4.4 ANÁLISE DE CARGA

Para análise de cargas e peso limite das embalagens realizou-se pesquisa levantando os percentuais de pesos por códigos de todos os itens alocados e direcionados para o mezanino da área de logística interna, conforme mostra o Figura 18.

Figura 18 - Gráfico porcentagem de peso por código.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

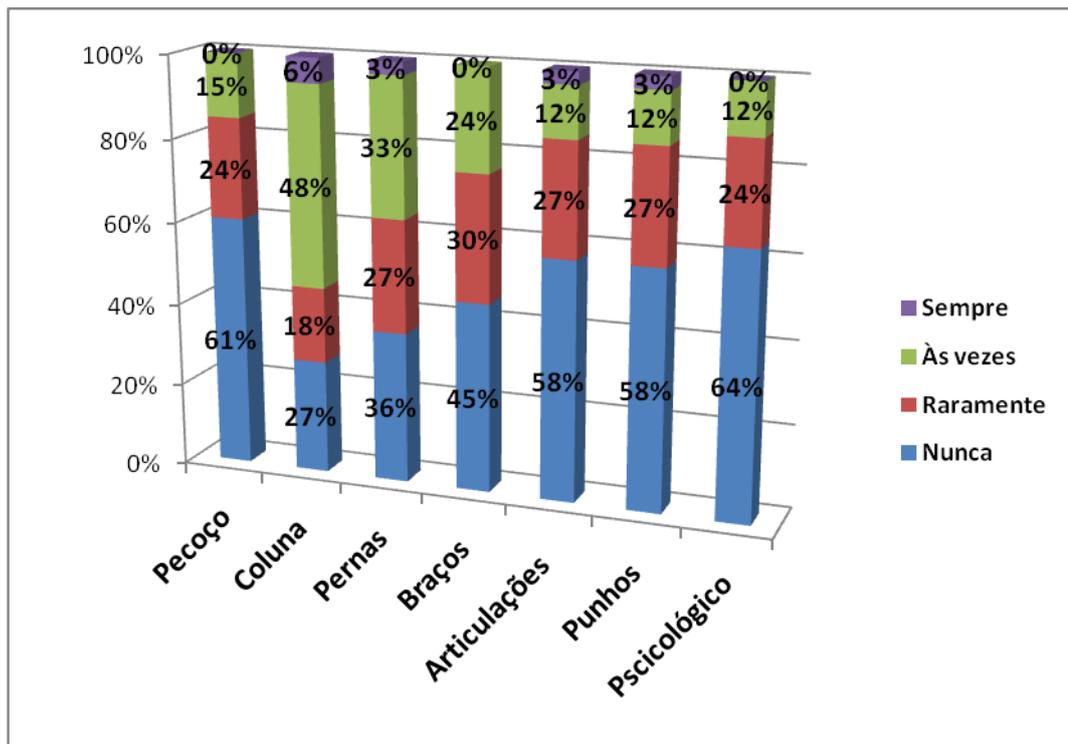
Observa-se que apenas 1% dos itens está fora do dimensionamento aceitável, até 23 Kg. Para corrigir e manter 100% dos itens dentro do padrão foi tomada as seguintes ações:

- Levantamentos dos itens;
- Pesado todos os itens individualmente para certificar-se do peso corretamente;
- Trabalhado com engenharia do produto na correção dos pesos sistemicamente;
- Retrabalhado com engenharia logística na revisão das embalagens e quantidades por embalagens;

#### 4. 5 PRINCIPAIS SINTOMAS

Foram avaliadas junto aos colaboradores, na Figura 19 em forma de gráfico quais são as principais partes do corpo que são afetadas com as atividades diárias. Identificam-se em porcentagem cada membro e suas frequências.

Figura 19 - Gráfico com principais partes afetadas pelas tarefas diárias.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Depois de efetuada a pesquisa, observa-se que as principais causas estão direcionadas a colunas, pernas, articulações e punhos. Em cima deste levantamento realizou-se rodízio de pessoas em suas atividades mensalmente, alteração no fluxo de material visando adaptar as condições de trabalho, proporcionando máxima segurança e conforto, um eficiente desempenho alinhado à norma NR17 direcionado à ergonomia dos colaboradores.

Visando o alinhamento da norma NR 17, os trabalhos executados são alternados em posições de pé e sentada, favorecendo os desconfortos causados na coluna e pés dos colaboradores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com auxílio de pesquisa verificou-se a adequação do ambiente ergonômico as necessidades dos funcionários e a contribuição dos colaboradores para o desempenho e bem-estar físico, bem como, o ambiente organizacional e riscos à saúde das pessoas. Possibilitou-se desta forma o entendimento claro quanto as suas preocupações com o meio, suas rotinas de trabalho e o desejo em expressar suas ideias e projetos referentes a pontos ergonômicos.

A análise de processo e fluxo de material possibilitou um mapeamento correto das atividades e dos principais riscos existentes na área de logística interna da empresa e os resultados levantados foram obtidas através de perguntas direcionadas aos colaboradores, reuniões semanais para análise de causas e soluções para aplicação deste trabalho.

A partir deste enfoque, alcançaram-se os objetivos da pesquisa, pois, as perguntas foram respondidas com êxito. Neste sentido, as melhorias realizadas foram relevantes para o ambiente ergonômico e redução de dores corporais. As melhorias como aquisição de assentos e equipamentos novos contribuíram para, a vazão dos materiais melhorar o desempenho na execução das principais atividades.

Desta forma, os resultados gerais obtidos mostraram que o bem-estar entre os funcionários melhorou o desempenho na produtividade, assim como na cooperação entre os indivíduos, proporcionando uma satisfação geral da equipe. Foi possível também observar o compromisso entre empresa-colaborador no assunto ergonomia, além disso, notou-se que o funcionário desenvolve suas atividades com mais vontade diante das soluções implementadas.

Analisando o *layout* atual, sugere-se manter o estudo e a implementação análise de esteiras ergonômicas para a área de logística interna, pois, permitiria melhorar o ambiente de trabalho e a satisfação dos funcionários.

Outro ponto relevante é manter o rodízio dos colaboradores em suas atividades, bem como, revisar periodicamente os níveis de peso dos itens e suas respectivas embalagens, tendo em vista que o processo é dinâmico, com alterações acontecendo semanalmente devido ao ajuste de posições na fábrica, bem como, novos projetos e produtos sendo adicionados a cada ano. Desta forma, pode-se definir método de controle dentro das métricas da área.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERGO. **A certificação do ergonomista brasileiro**. Editorial do Boletim 1/2000, Associação Brasileira de Ergonomia, 2000.
- ABRANTES, Antonio Francisco, **Atualidades em Ergonomia: Logística, movimentação de materiais, Engenharia Industrial, Escritórios/ Antonio Francisco Abrantes**. São Paulo: IMAM, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISSO 9001:2000: **Sistema de Gestão da qualidade**. Requisitos. Rio de Janeiro, 2000.
- AU, G., COOK, J. andMcGILL, S.M. Spinalshrinkage during repetitive controlled torsional, flexion and lateral bend motion exertions, **Ergonomics**, v. 44, p. 373-381, 2001.
- BALLOU, R. H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- BRASIL. NR17 – Ergonomia Portaria MTPS nº 3.751, de 23 de novembro de 1990. Esta Norma Regulamentador visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. **Ministério do Trabalho e Emprego**, Brasília.
- CHING, H. Y. Gestão de estoques na cadeia de logística integrada. São Paulo: Atlas, 1999.
- FALCONI, Vicente Filho, **Qualidade Total: padronização de empresas**. 3 ed. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1992.
- FALZON, P. Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia: elementos de uma análise cognitiva da prática. In: FALZON, P. (Ed.). Ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. p. 3-19.
- GÜÉRIN, F. et al. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
- HUBAULT, F. Do que a ergonomia pode fazer análise? In: DANIELLOU, F. (Coord.). A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blucher, 2004. p. 105-140.
- LIDA,Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- KROEMER, K. H. E. E. , **Manual de Ergonomia:adaptando o trabalho ao Homem / K. H. E. Kroemer e E. Grandjean; trad. Lia Buarque de Macedo Guimarães – 5 ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.**
- SLACK, N; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, H. M. Arranjo Físico Industrial. 2011. Apostila – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SANTOS, Carlos Maurício Duque dos. Móveis ergonômicos. Revista proteção. São Paulo: MPF Publicações. ed. 93, ano XII, p. 62-65. set.1999.

SILVA, Sergio Carvalho (2007). Ferramentas para análise ergonômica do trabalho. Disponível em: <<http://www.drsergio.com.br/ergonomia/curso/Niosh.html>>. Acesso em: 03 set. 2014.

TEDESCO ENGENHARIA E LOGÍSTICA LTDA. Análise de esteiras ergonômicas. Disponível em:< [http:// www.Tedesco.eng.br](http://www.Tedesco.eng.br)>. Acesso em : 05 set 2014

TOP ERGONOMIA. Consultoria em Ergonomia e Qualidade de Vida no Trabalho. Disponível em: <<http://topergonomia.wordpress.com/2008/04/01/ferramentas-ergonomicas-niosh>>. Acesso em: 26 set. 2014.

WALTERS et al., 1993 apud IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.