

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ERGONOMIA

ARIANA M. DOS REIS COSTA

ASPECTOS DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO COMO FATOR DE RISCO  
AGRAVANTE PARA O SURTIMENTO DE LESÕES OSTEOMUSCULARES NOS  
ABASTECEDORES DE LINHA DE PRODUÇÃO-REBOCADORES

BELO HORIZONTE

2019

ARIANA M. DOS REIS COSTA

ASPECTOS DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO COMO FATOR DE RISCO  
AGRAVANTE PARA O SURGIMENTO DE LESÕES OSTEOMUSCULARES NOS  
ABASTECEDORES DE LINHA DE PRODUÇÃO-REBOCADORES

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como requisito obrigatório à obtenção do Certificado de Especialização em Ergonomia.

Orientador: Airton Marinho

BELO HORIZONTE

2019

C837a Costa, Ariana M. dos Reis.  
Aspectos da organização do trabalho como fator de risco agravante para o surgimento de lesões osteomusculares nos abastecedores de linha de produção-rebocadores/ Ariana M. dos Reis Costa. – 2019.  
1 recurso online (45 f. : il., color.): pdf.

Orientador: Airton Marinho.

"Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais"

Bibliografia: f. 45-46.  
Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Ergonomia. 2. Lesões por esforços repetitivos.  
3. Eficiência Industrial. I. Marinho, Airton.  
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia.  
III. Título.

CDU: 65.015.11

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
Curso de Especialização em Ergonomia e Projetos de Situações de Trabalho

ATA DA 11ª DEFESA PÚBLICA DE MONOGRAFIA, DE ARIANA MARCELINA DOS REIS COSTA, nº de registro UFMG 2018720338 às 15:30 horas do dia 13 de dezembro de 2019, reuniu-se, na Escola de Engenharia da UFMG a Comissão Examinadora de Monografias para julgar, em exame final, o trabalho intitulado "ASPECTOS DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO COMO FATOR DE RISCO AGRAVANTE PARA O SURTIMENTO DE LESÕES OSTEOMUSCULARES NOS ABASTECE DORES DE LINHA DE PRODUÇÃO - REBOCADORES", requisito final para obtenção do Grau de Especialista em Ergonomia e Projetos de Situações de Trabalho. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Airton Marinho da Silva, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Em sessão pública, após exposição, a candidata foi argüida oralmente pelos membros da banca tendo como resultado:

- Aprovação;
- ( ) Aprovação condicionada à satisfação das exigências constantes no verso desta folha, no prazo fixado pela banca não superior a 60 (sessenta) dias;
- ( ) Reprovação.

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da banca na ordem abaixo determinada e pela candidata.

Belo Horizonte, 13 de dezembro de 2019

Banca Examinadora

Assinaturas

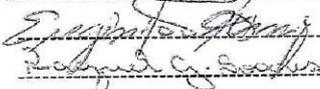
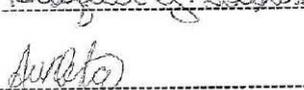
Indicação

Prof. Airton Marinho da Silva (Orientador)

Prof. Eugênio Pacelli Hatem Diniz

Profa. Raquel Guimarães Soares

Candidata:

  
-----  
  
-----  
  
-----  
  
-----

AP. Kov.  
Aprov.  
Aprov.

## RESUMO

O estudo foi realizado em uma empresa de grande porte e de caráter multinacional na região metropolitana de Belo Horizonte, para avaliar as atividades realizadas e compreender as condições de trabalho e inadequações ergonômicas como possível fator de processos patogênicos na tarefa de abastecimento de peças nas linhas de produção para a fabricação de estruturas metálicas de bancos automotivos.

O principal objetivo foi analisar o processo de trabalho com relação às condições de trabalho e diagnosticar os principais riscos ergonômicos referentes às atividades e recomendar mudanças no ambiente de trabalho, objetivando melhoria nos processos produtivos e adequações ergonômicas da tarefa realizada.

Foi utilizado o método de Análise Ergonômica do Trabalho. Os procedimentos adotados foram: registro da tarefa por meio de observações, entrevistas, coletas de verbalizações, auto confrontação, fotografias e filmagens.

Sugere-se modificações na organização e no ambiente de trabalho a fim de promover o bem estar e a saúde dos trabalhadores envolvidos e favorecer as condições do processo produtivo.

**Palavras-chave:** Ergonomia, Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho, Organização do Trabalho

## ABSTRACT

The study was carried out in a large multinational company in the metropolitan region of Belo Horizonte, to evaluate the activities performed and to understand the working conditions and ergonomic inadequacies as a possible factor of pathogenic processes in the task of supplying parts in the lines. production for the manufacture of metal structures of automotive seats.

The main objective was to analyze the work process in relation to the working conditions and to diagnose the main ergonomic risks related to the activities and to recommend changes in the work environment, aiming to improve the productive processes and ergonomic adaptations of the task performed.

The Ergonomic Work Analysis method was used. The procedures adopted were: task recording through observations, interviews, verbalization collections, self-confrontation, photographs and filming.

Changes in the organization and work environment are suggested in order to promote the well-being and health of the workers involved and to favor the conditions of the production process.

**Keywords:** Ergonomic, Musculoskeletal Injuries, Work organization

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estrutura metálica produzida na linha.....	24
Figura 2- Setor do almoxarifado. ....	27
Figura 3- Layout setor almoxarifado.....	27
Figura 4- Carro rebocador industrial.....	28
Figura 5- Abastecedor puxando carrinho com caixas.....	29
Figura 6- Caixas KLT utilizadas no abastecimento .....	30
Figura 7- Pega da caixa KLT. ....	31
Figura 8- Peça “suporte lateral”.....	32
Figura 9- Peça “tubos”.....	32
Figura 10- Peças utilizadas para a fabricação das estruturas metálicas. ....	33
Figura 11- Abastecedor elevando a caixa para desencaixá-la uma da outra.....	36
Figura 12- Abastecedor retirando a caixa do carrinho. ....	37
Figura 13- Caminho percorrido até os racks sustentando a caixa.....	38
Figura 14- Abastecedor girando a caixa para colocá-la no rack. ....	39
Figura 15- Abastecedor colocando a caixa no nível mais alto e mais baixo do rack. ....	40
Figura 16- Esquematização das causas de dor e desconforto dos abastecedores.....	42

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1- Dias perdidos de trabalho devido a causas osteomusculares.....	20
Gráfico 2- Quantidade de caixas manuseadas durante a jornada de trabalho.....	41

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO</b> .....	09
<b>2- OBJETIVOS</b> .....	11
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivo Específico.....	11
<b>3- REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	12
3.1 Ergonomia.....	12
3.2 Dort. ....	13
3.3 Impactos da organização do trabalho na saúde dos trabalhadores.....	14
<b>4- MÉTODOS E TÉCNICA</b> .....	16
4.1 Empresa estudada/características gerais. ....	17
4.2 Análise da demanda .....	18
4.3 Hipótese inicial. ....	21
<b>5- RESULTADOS</b> .....	22
5.1 Organização do trabalho no setor do almoxarifado.....	22
5.2 Descrição das condições ambientais do setor do almoxarifado.....	25
5.3 Equipamentos e materiais utilizados. ....	27
5.4 Análise da tarefa do abastecedor de linha de produção-rebocador.....	32
<b>6- DIAGNÓSTICO</b> .....	41
<b>7- RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS</b> .....	42
<b>8- CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	44
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado de trabalho da atualidade exige uma produtividade grande a um menor custo, situação que requer cada vez mais dos setores produtivos da empresa.

O aumento da carga de trabalho nos trabalhadores pode estar relacionada ao seguinte cenário: mão de obra insuficiente, falta de recursos apropriados para realização das tarefas, o trabalho é feito em posturas e ambientes inadequados ergonomicamente, organização do trabalho, etc. O conjunto dessas situações aumenta a vulnerabilidade desses trabalhadores as lesões. (JOHANNING, 2000; JUNIOR, 2010).

Segundo FALZON, o termo carga de trabalho se refere ao nível de exigência e esforço (física, cognitiva, psíquica) de uma tarefa num determinado momento, ou às consequências dessa tarefa.

O objetivo da organização do trabalho dentro de uma empresa é garantir o bom funcionamento dos setores envolvidos para que a finalidade de atender à demanda do cliente seja atendida. Com o passar do tempo, houve mudanças na maneira de organizar e gerenciar a produção.

Com o surgimento das linhas de montagem e produção em tempo real (*Just in Time*) muitas empresas adotam o sistema *Kanban* de abastecimento. É um método de planejamento e controle, onde a empresa trabalha de acordo com a demanda de consumo ou necessidade de produtos. O abastecimento ocorre à medida que os produtos são consumidos e seu local na prateleira vai se esvaziando, o que determina a necessidade de reposição. (PEINADO, GRAEML, 2007).

Não se pode afirmar que o sistema “estoque zero” ou sistema *Kanban*, reduz o ritmo de trabalho, sendo que o contrário disso pode acontecer, uma vez que a falta de estoque pode acelerar o ritmo de trabalho mediante a necessidade de absorver as demandas e incidentes da produção. (LIMA, ARAÚJO E LIMA ,1998).

Setores do almoxarifado, tem em sua particularidade rotinas de frequente esforço físico devido ao manuseio de materiais e posturas desconfortáveis, que associado à uma maior frequência de exposição, podem contribuir para o crescimento de lesões osteomusculares.

As lesões osteomusculares representam um grande problema econômico e de saúde, onde afetam a qualidade de vida dos trabalhadores por um período temporário ou definitivo. Torna-se o mais importante grupo de agravos a saúde do trabalhador e, portanto, manifesta-se assim uma preocupação com a saúde ocupacional.

Indícios de sintomas físicos, como modificações posturais, dores e tensões, podem exprimir uma sobrecarga relacionada às condições de trabalho. (ABRAHÃO et al., 2009).

À procura de melhorias das situações de trabalho, a Ergonomia e a Análise Ergonômica do Trabalho apresentam-se como relevante ferramenta de análise uma vez que, tem em si conhecimentos que abrangem todo o processo de trabalho.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo deste estudo é analisar, por meio da Análise Ergonômica do Trabalho, a influência das condições de trabalho na saúde dos trabalhadores e compreender os meios aderidos por eles para realizar sua tarefa.

O estudo foi realizado em uma empresa de caráter multinacional, o posto de trabalho foi do abastecedor de linha de produção-rebocador. Nesta função, o trabalhador está exposto à posturas desconfortáveis em coluna e membros superiores, associado ao manuseio de peso de caixas com peças, para abastecer os postos de trabalho da linha de produção.

### **2.2 Objetivo específico**

- Estudar os aspectos da organização do trabalho dessa empresa que podem contribuir para o desenvolvimento de lesões osteomusculares nos abastecedores de linha de produção-rebocadores.
- Relatar o trabalho dos abastecedores de linha de produção-rebocadores com fundamento na Análise Ergonômica do Trabalho (AET).
- Recomendar melhorias preventivas e corretivas para a realização das tarefas

### **3 REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1 ERGONOMIA**

A Ergonomia, apoia-se na capacidade do homem em adaptar o seu trabalho de acordo com suas delimitações e competências. (LIDA,2005). Caracteriza-se por um conjunto de conhecimentos científicos relacionados ao homem e suas atividades de trabalho, que buscam retratar a realização das tarefas com o máximo de conforto, eficiência e segurança. (WISNER, 2004).

Para a Associação Internacional de Ergonomia (IEA), a Ergonomia se caracteriza como uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, bem como com a utilização de teorias, princípios, dados e métodos a projetos com o intuito de aprimorar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. (ABERGO, 2000).

As condições de trabalho estão inteiramente interligadas com à noção de volume de trabalho. A Ergonomia busca analisar e identificar os volumes de trabalho, para que seja colocado à mostra a ligação das distintas dimensões da atividade humana que intercedem na realização da tarefa.

A atuação ergonômica leva em consideração a eficiência da ação produtiva e os aspectos da saúde dos trabalhadores. Logo, os riscos presentes nas situações de trabalho se tornam fatores determinantes à integridade física dos mesmos. (DANIELLOU; BÉGUIN,2007).

A Ergonomia colabora para melhorar a qualidade dos processos de trabalho, através de estratégias como as melhorias das condições de trabalho, da organização do trabalho e interação homem-máquina. Utilizando métodos que reconhecem os lugares e motivos onde podem ocorrer os problemas ergonômicos durante a realização de uma tarefa. (LIDA,2005).

### **3.2 DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho)**

As atividades profissionais demandam um trabalho muscular para preservação da postura e para a movimentação dos seguimentos corporais. Para isso, o sistema musculoesquelético é submetido a forças diversas para atender as exigências de determinada tarefa. (ABRAHÃO J. et al., 2009).

As doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho possuem vários fatores que colaboram para seu surgimento, dentre eles destaca-se excesso de trabalho muscular necessário durante a realização de uma tarefa. (ASSUNÇÃO e VILELA, 2009).

Os DORT representam um grande problema econômico e de saúde, onde afetam a qualidade de vida dos trabalhadores por um período temporário ou definitivo. Torna-se o mais importante grupo de agravos a saúde do trabalhador e, portanto, manifesta-se assim uma preocupação com a saúde ocupacional.

Os DORT podem acometer tendões, músculos, nervos, fásCIAS, e ligamentos. Em geral possuem sintomas crônicos e graduais como, parestesia, fadiga, dor durante a jornada de trabalho, conseqüente perda da função e incapacidade laboral. São decorrentes de movimentos repetitivos, posturas sustentadas, transporte excessivo de cargas, sendo fortemente influenciados pelas pressões no trabalho.

O alto índice de absenteísmo no trabalho devido a essas lesões musculoesqueléticas pode ocasionar uma baixa nos lucros da empresa e prejuízo ao trabalhador como, a invalidez crônica e problemas psicossociais. (CÉLIA, 2003; GLÓRIA, 2009; OLIVEIRA, 1998).

Por se tratar de indivíduos economicamente ativos, os distúrbios osteomusculares acarretam um importante impacto na vida da classe trabalhadora, ocasionando sofrimento físico e mental, comprometimento da vida econômica e social. E, para as empresas e previdência social, elevados gastos com saúde, indenizações por invalidez, afastamentos de trabalho e perda da produtividade. (IGUTI, 2003; JUNIOR, 2010). Para várias categorias de profissionais, tem uma característica diferente de exigência física e motora.

Segundo a Previdência Social, os fatores que contribuem para o aparecimento de DORT, são: o grau de adequação do posto de trabalho, frio, vibração e pressão local sobre os tecidos, posturas inadequadas, cargas osteomusculares, invariabilidade das tarefas, exigência cognitiva e fatores organizacionais (Instrução Normativa, INSS 208).

Em um estudo desenvolvido com telefonistas, Lima et al, reforçaram a ideia de que fatores da organização do trabalho são considerados como importantes para o desenvolvimento de DORT. Porém, não existe um consenso sobre as causas e maneiras eficientes de prevenção das doenças.

### **3.3 IMPACTOS DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA SAÚDE DOS TRABALHADORES**

Houveram mudanças nos processos de trabalho com o passar dos anos. Surgiram diferentes meios de organização do trabalho e de produção visando as melhorias dos processos produtivos. Porém, as melhorias das condições de trabalho nem sempre acompanham os investimentos no desenvolvimento da produção.

O trabalho pode contribuir para o bem estar do trabalhador mas, dependendo das condições, pode contribuir para a ocorrência de agravos à saúde. E, a organização do trabalho está diretamente relacionada a esse processo. (ABRAHÃO; TORRES, 2004).

Os trabalhadores são os atores principais envolvidos na realização de uma tarefa. Eles que concedem sua experiência e conhecimento, e que faz tornar real aquilo que foi planejado. É atribuído à eles tarefas que determinam o caminho a se fazer para alcançar um objetivo específico. (GUERÍN, 2001).

A determinação dessas tarefas não contam com a participação desses trabalhadores. Elas impostas pela equipe gerencial em relação ao que deve ser feito e também como deve feito. Isso envolve desde a utilização de máquinas e equipamentos, ao tempo de realização e qualidade do produto final. Nessas condições se caracteriza o trabalho prescrito, que na maioria das vezes, não condiz com o trabalho real executado pelo trabalhador. (DANIELLOU; LAVILLE; TEIGER, 1989).

O objetivo da organização do trabalho dentro de uma empresa é garantir o bom funcionamento dos setores envolvidos para que a finalidade de atender à demanda do cliente seja atendida. Com o passar do tempo, houve mudanças na maneira de organizar e gerenciar a produção.

Com o surgimento das linhas de montagem e produção em tempo real (*Just in Time*) muitas empresas adotam o sistema *Kanban* de abastecimento. É um método de planejamento e controle, onde a empresa trabalha de acordo com a demanda de consumo ou necessidade de produtos. O abastecimento ocorre à medida que os produtos são consumidos e seu local na prateleira vai se esvaziando, o que determina a necessidade de reposição. (PEINADO, GRAEML, 2007).

Não se pode afirmar que o sistema “estoque zero” ou sistema *Kanban*, reduz o ritmo de trabalho, sendo que o contrário disso pode acontecer, uma vez que a falta de estoque pode acelerar o ritmo de trabalho mediante a necessidade de absorver as demandas e incidentes da produção. (LIMA, ARAÚJO E LIMA ,1998).

As particularidades de abastecimento das linhas de produção, podem ser responsáveis pelas queixas osteomusculares dos abastecedores de linha de produção. Tarefas que envolvem a movimentação de cargas, o desconhecimento da programação da produção, condições inapropriadas dos recursos de produção, reflete diretamente no trabalhador, desde as condições de saúde, ao desempenho e produtividade.

## 4 MÉTODOS E TÉCNICA

Foi utilizada a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) segundo Guérin, que tem como objetivo mostrar o trabalho real em confronto com o trabalho prescrito. Essa distinção é o ponto de partida para melhor se compreender a atividade e os problemas relacionados à ela.

A Análise Ergonômica do Trabalho tem como foco de estudo a relação homem-trabalho, com o objetivo de identificar as situações de trabalho que são prejudiciais aos trabalhadores, partindo do ponto que o trabalhador desenvolve estratégias para lidarem com os imprevistos e variabilidades de seu trabalho.

A observação das atividades em campo foi realizada nos meses de setembro 2018 a novembro de 2019, quinzenalmente, e em horários variados no primeiro e segundo turnos, com a média de 4 horas de observação.

Foram realizadas observações abertas, com registros fotográficos e filmagem. Os abastecedores foram observados durante a realização de todas as etapas da tarefa.

Foram realizadas entrevistas não estruturadas em campo e autoconfrontação simples para obter a descrição das tarefas realizadas.

Durante a realização da tarefa procurou-se observar as posturas adotadas, a frequência, e as estratégias adotadas pelos abastecedores. Durante as observações foram feitas perguntas aos abastecedores para garantir uma melhor compreensão do trabalho realizado. Sempre que necessário, fazia-se uma autoconfrontação dos dados registrados anteriormente.

Após a coleta de dados, foi feita análise das entrevistas com as filmagens a fim de identificar as regulações, variabilidades e estratégias adotadas pelos abastecedores.

#### 4.1 Empresa estudada, características gerais

O estudo foi realizado em uma empresa de grande porte e de caráter multinacional que atua na fabricação de estruturas metálicas para bancos automotivos, para avaliar as condições de trabalho que se relacionam às queixas osteomusculares dos trabalhadores devido ao manuseio de peso.

A área operacional da empresa é dividida em quatro grandes blocos de fabricação:

**Estamparia:** utiliza-se de prensas com capacidade de 50 a 1000 toneladas, sendo responsável por transformar as diversas matérias primas em componentes que posteriormente serão utilizados pelas linhas de montagem.

**Montagem:** é dividida por setores de trabalho específicos para cada modelo de banco. Cada setor possui um número de operações de acordo com o produto a ser fabricado. Atualmente consta com um número aproximado de 260 postos de trabalho.

**Dobra de tubos e arames:** utiliza-se de dobradeiras que transformam a matéria prima em componentes que serão utilizados pelas linhas de montagem

**Almoxarifado/expedição:** setor responsável pelo abastecimento de insumos para as áreas e, responsável pela expedição da matéria prima.

Atualmente a fábrica fornece por dia aproximadamente 1000 estruturas metálicas para bancos automotivos. Esta quantidade se refere ao produto principal (representa 70% da produção). O restante varia de acordo com a demanda dos outros produtos.

Consta com um efetivo de 500 trabalhadores (entre operacional e administrativo), sendo 51 do sexo feminino e 449 masculino. A empresa opera em três turnos de trabalho e o horário administrativo:

1º turno: 6h as 15h (De segunda a sexta, e sábados alternados);

2º turno: 15h as 23:45h (De segunda a sexta, e sábados alternados);

3º turno: 23h as 7:22h (somente manutenção);

Horário administrativo de 8:00h as 17:00h (segunda a sexta).

#### **4.2 Análise da Demanda: desconforto osteomuscular em coluna vertebral e braços decorrente do manuseio de caixas com peças, para a fabricação de componentes automotivos**

O setor onde foi realizado o estudo é o almoxarifado. Possui como processos principais o abastecimento de matéria prima para a produção das estruturas metálicas para bancos automotivos nos setores de montagem. A matéria prima utilizada é proveniente do setor de Estamparia, Dobra de tubos/arames, setores de solda da produção e também de fornecedor externo.

A demanda inicial para a realização da AET (Análise Ergonômica do Trabalho) originou-se de queixas apresentadas no departamento médico dos trabalhadores do setor (abastecedores de linha de produção-rebocador) e cipeiros da empresa.

Os cipeiros fazem parte da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), que tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho. São trabalhadores eleitos ou nomeados para representar os demais trabalhadores da empresa e são responsáveis por fiscalizar a empresa e as condições de trabalho a que os trabalhadores são submetidos.

O motivo da queixa é o desconforto osteomuscular em coluna vertebral e braços devido ao manuseio de caixas com peças para abastecer as linhas de produção para a fabricação de componentes automotivos.

O estudo foi direcionado para as tarefas do abastecedor de linha de produção-rebocador da linha 1 (linha de maior produção da empresa).

A tarefa consiste em fazer a reposição de peças nos postos de trabalho da linha de montagem. As peças serão utilizadas na fabricação da estrutura metálica do banco automotivo.

O abastecedor leva para a linha de montagem as caixas com peças (as caixas são montadas em uma operação anterior por outro trabalhador). O deslocamento do almoxarifado até a linha de montagem é feito com o carrinho rebocador industrial, e o manuseio das caixas com as peças para abastecer os racks dos postos de trabalho é feito de forma manual.

Perante a situação descrita, foram realizadas as primeiras visitas de campo e foi observado que a tarefa demandava o manuseio de peso e também posturas inadequadas em coluna e membros superiores.

O primeiro abastecedor observado relatou que o maior problema era em relação ao peso das caixas que precisava carregar e, a má postura em coluna e membros superiores ao colocar as caixas nos racks da linha de produção.

*“Tem dia que parece a gente tomou umas pauladas no braço de tanta dor que dá. É muito peso todo dia”.*

**Abastecedor de linha de produção, sexo M, 27 anos**

Além do peso das caixas, um outro abastecedor observado relatou também sobrecarga de trabalho. A linha 1 é a linha de maior produção da empresa e que possui maior número de postos de trabalho para serem abastecidos.

Situação apontada também pelo líder do setor, que relatou a necessidade de mais mão de obra para realizar o abastecimento nessa linha.

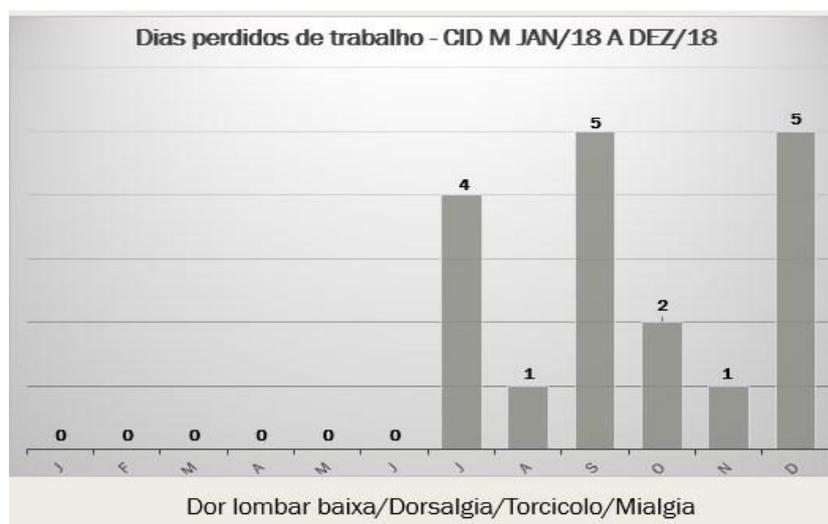
*“Tenho só um abastecedor rebocador nessa linha. Já pedi para aumentar minha mão de obra, o ideal seriam dois abastecedores nela.”*

**Líder de Logística, sexo M, 45 anos**

O gráfico abaixo representa o número de dias perdidos de trabalho devido a causas osteomusculares, referente ao ano de 2018 na função de abastecedor de linha de produção.

Dados fornecidos pelo serviço médico.

Gráfico 1: Dias perdidos de trabalho devido a causas osteomusculares (abastecedor de linha-rebocador)



Fonte: realizado pelo autor

Conforme o gráfico, o total de dias de afastamento por problemas osteomusculares no ano de 2018 foi de 18 dias.

Foi relatado pelo técnico em enfermagem que, o registro de atendimentos no ambulatório médico referente a atividade de abastecimento é frequente.

*“Direto vem aqui pedir relaxante muscular”*

**Técnico em Enfermagem, sexo M, 36 anos**

As causas dos afastamentos (dor lombar, dorsalgia, mialgia) podem ter vínculo com as práticas posturais adotadas, como a flexão de coluna, e com o peso manuseado durante a tarefa, logo, precisam ser averiguadas.

Outra queixa relatada durante as observações em campo, foi quando há alteração na produção, seja por mudança do produto (na linha 1 rodam dois modelos de estrutura metálica), ou devido ao aumento da produção.

A empresa opera via sistema *Just in time*, ou seja, produção em tempo real. O setor do Almoxarifado não recebe as mudanças de programação que ocorrem no setor da produção no decorrer da jornada de trabalho. Esse conhecimento é obtido mediante a observação feita pelos próprios abastecedores no momento em que estão abastecendo, e os trabalhadores da linha de produção ou o encarregado solicitam a eles a troca das peças.

*“Quando a gente tá na área, os operadores de produção falam –oh! vai rodar o outro modelo agora- aí a gente tem que voltar e pedir pra montar outras caixas para abastecer rápido”.*

**Abastecedor de linha de produção, sexo M, 24 anos**

A demanda de trabalho do setor do almoxarifado é dependente da quantidade de estruturas metálicas que serão produzidas pelo setor da produção. Isso vai determinar a quantidade de abastecimento e consequentemente o número de caixas manuseadas.

### 4.3 Hipótese inicial, decorrente das observações preliminares

Com base nas primeiras observações da tarefa dos abastecedores de linha de produção-rebocador e também nas entrevistas realizadas com os demais envolvidos, pode-se pressupor que as queixas osteomusculares em coluna e membros superiores teriam relação com o esforço físico necessário para manusear as caixas com as peças e abastecer os racks dos postos de trabalho. A tarefa exige a postura em flexão de coluna e a elevação de membros superiores, associados ao peso das caixas.

Como relatado também, uma possível redução de mão de obra, pode-se pressupor sua contribuição para a ocorrência de dores musculares, uma vez que, pode gerar sobrecarga durante a jornada.

O desconhecimento do mix de programação também pode estar relacionado às queixas, uma vez que elimina a possibilidade do setor do almoxarifado se preparar antecipadamente para o abastecimento.

*“Se a gente soubesse o que iria rodar e a quantidade, dava para ter noção de quantas caixas da peça X ou Y iríamos precisar levar, sem ter que ficar indo nas linhas pra verificar”*

**Abastecedor de linha de produção, sexo M, 27 anos**

Para se afirmar as hipóteses, os seguintes aspectos devem ser analisados: as posturas adotadas durante a tarefa de abastecer os postos de trabalho, bem como o desconforto e exigência osteomuscular, o peso das caixas manuseadas e a frequência dessas solicitações.

## 5 RESULTADOS

### Caracterização do setor do almoxarifado

#### 5.1 Organização do trabalho

O setor consta com um efetivo de 22 trabalhadores, sendo 11 abastecedores de linha de produção, 6 almoxarife, 4 operadores de empilhadeira e 1 líder. Dos 11 abastecedores, 5 são abastecedores-rebocadores (3 no primeiro turno e 2 no segundo turno), os outros são os abastecedores responsáveis por encher as caixas com as peças. O setor opera em dois turnos de trabalho:

1º turno: 6h as 15h (De segunda a sexta, e sábados alternados);

2ºturno: 15h as 23:45h (De segunda a sexta, e sábados alternados).

A divisão da equipe por linhas, é feita pelo Líder do Almoxarifado.

1ºturno

- Linha 1 e 2: 1 Abastecedor-Rebocador e 1 abastecedor
- Linha 3, 4 e 5: 1 Abastecedor- Rebocador e 1 abastecedor
- Linha 6, 7 e 8: 1 Abastecedor-Rebocador e 1 abastecedor

2ºturno

- Linha 1: 1 Abastecedor-Rebocador e 2 abastecedor
- Linha 3 e 8: 1 Abastecedor- Rebocador e 1 abastecedor

Os trabalhadores têm pausas prescritas para o café (10 minutos) e refeição (60 minutos). De maneira geral, não realizam hora extra.

Os trabalhadores não passam por treinamento específico para realizar desenvolver a tarefa. O aprendizado acontece no dia a dia, com o auxílio dos mais experientes.

Atualmente há 8 linhas do setor da produção que são atendidas pelo almoxarifado. No primeiro turno rodam todas as linhas, no segundo turno rodam 3. Sendo que uma delas (descrita aqui como linha 1) representa 70% do processo produtivo da empresa e tem produção igual nos dois turnos de trabalho e, o estudo é realizado com o abastecedor- rebocador responsável por essa linha.

A meta do setor é atender a demanda de produção, abastecendo as linhas de montagem.

No caso da linha 1, a meta de produção é de 70 bancos/hora.

Há dois modelos de banco produzidos. E a quantidade de produção de cada um por dia, depende da demanda do cliente.

Modelo A: são 80 tipos de peças

Modelo B: são 90 tipos de peças

São ao todo 25 postos de trabalho na linha 1 para serem abastecidos.

Figura 1: foto da estrutura metálica produzida na linha 1



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

O setor do Almojarifado não recebe a programação da produção. Trabalham via sistema kanban.

O sistema Kanban é um método de planejamento e controle, onde a empresa trabalha de acordo com a demanda de consumo ou necessidade de produtos em todos os seus processos, funcionando através da utilização de cartões com as devidas informações dos materiais, com o intuito de realizar os processos de movimentação e abastecimento.

Não foi encontrado documento que contenha a tarefa prescrita executada pelo abastecedor-rebocador. Porém, os abastecedores-rebocadores explicaram suas tarefas conforme descrito abaixo:

- Ir em área e realizar o kanban de peças, avaliando a necessidade de reposição das mesmas.

Conforme observado em situação real, o abastecedor ao início da jornada de trabalho, pega o carro rebocador que fica no próprio setor e se direciona até a linha 1 dirigindo o carro. Estaciona o carro próximo à entrada da linha, desce e caminha por todas as estações de trabalho as quais ele precisa abastecer. Confere visualmente a quantidade de peças que ainda tem nas caixas dos racks das linhas de produção e, com um papel de rascunho e caneta em mãos, ele anota o código das peças que precisará repor.

A distância percorrida, utilizando o carro rebocador, do almoxarifado até a entrada da linha 1 é de 50 metros. Caminha em média 150m (um ciclo, somando as áreas percorridas, quando passa em todos os postos de trabalho). São ao todo 25 postos de trabalho na linha 1 para serem abastecidos.

Após passar em todas as estações de trabalho anotando o código das peças, ele retorna ao almoxarifado e passa a relação para o almoxarife identificar a posição em que determinada peça está armazenada no almoxarifado. O almoxarife pede ao operador de empilhadeira para fazer a movimentação das caixas do rack até o chão, para outro trabalhador (não é o abastecedor-rebocador) fazer a separação das peças e montagem das caixas.

- Levar do almoxarifado as caixas com peças, previamente abastecidas, até a linha de montagem 1; pegar as caixas manualmente e fazer o abastecimento dos postos de trabalho

Foi registrado durante as observações in loco que as caixas com as peças estão sobre um carrinho específico acoplado ao carro rebocador. O abastecedor estaciona o carro rebocador próximo da área onde vai feito o abastecimento; desengata o carrinho do carro rebocador; empurra, quando necessário, o carrinho até próximo a área onde vai ser feito o abastecimento.

Em algumas estações de trabalho, ele consegue se aproximar mais com o rebocador devido ao espaço físico entre as linhas de produção.

Em outras estações de trabalho, ele aproxima o rebocador próximo à entrada da linha, desengata o carrinho, e o empurra até a estação de trabalho.

Na base do carrinho cabem 5 caixas. Normalmente empilham de um a dois níveis.

O peso de cada caixa variou de 25 a 38 kg.

Ao ficar próximo de onde será o abastecimento, o abastecedor pega as caixas manualmente e coloca nos racks das linhas de produção. Os racks podem ter até 4 níveis de altura sendo o mais baixo 15cm e o mais alto 167cm.

As caixas são colocadas nos níveis intermediários na maioria das vezes, no terceiro nível ocorre flexão de ombros acima de 90° e no nível mais baixo, há realização de flexão acentuada em coluna associados ao manuseio de peso.

- Recolher as caixas vazias de cada posto de trabalho da produção e retornar ao almoxarifado

Foi observado que ao passar nos postos de trabalho para fazer o abastecimento das caixas, os abastecedores recolhem as caixas vazias colocando-as sobre o carrinho.

Elas são colocadas no último nível do rack pelo operador de produção daquela estação de trabalho.

O peso da caixa vazia é de 2k e 3,5kg.

Depois de passar por todos os postos de trabalho para fazer a reposição das peças, o abastecedor engata o carrinho com as caixas vazias ao carro rebocador e, retorna para o almoxarifado.

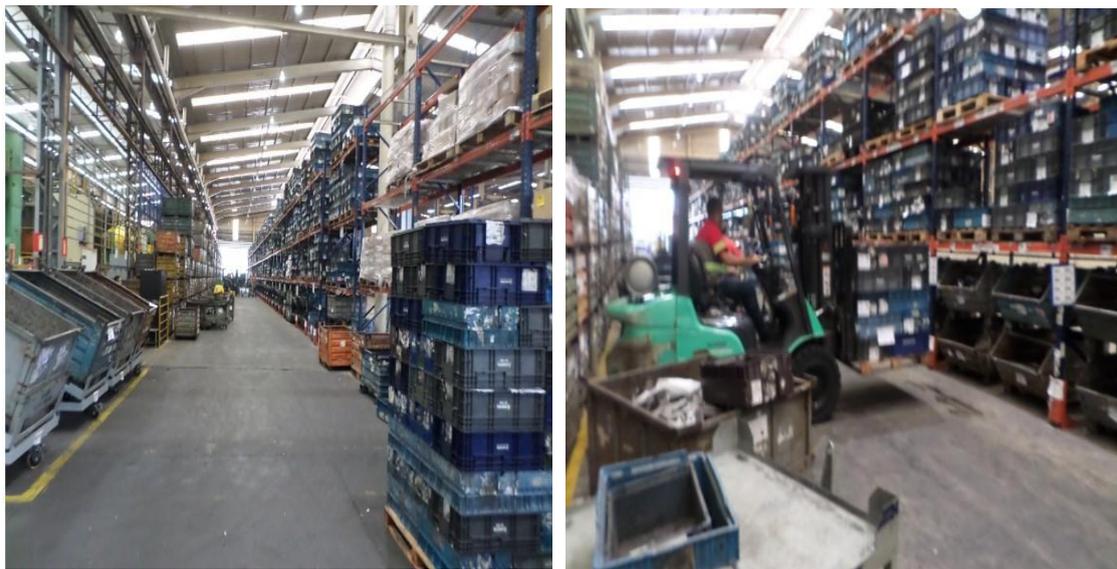
## **5.2 Descrição do layout e condições ambientais do setor do almoxarifado**

O setor do almoxarifado está localizado no galpão principal da empresa, coberto por estrutura metálica e ocupa uma área total de 650m. Possui iluminação artificial e natural, ambiente ventilado.

O setor possui racks específicos para o armazenamento das caixas e caçambas com quatro níveis de altura. Há também caçambas que ficam na parte de baixo, algumas sobre suportes para elevação e outras, diretamente no chão. A movimentação das caixas e caçambas é feita com a empilhadeira.

Conforme demonstrado nas figuras abaixo.

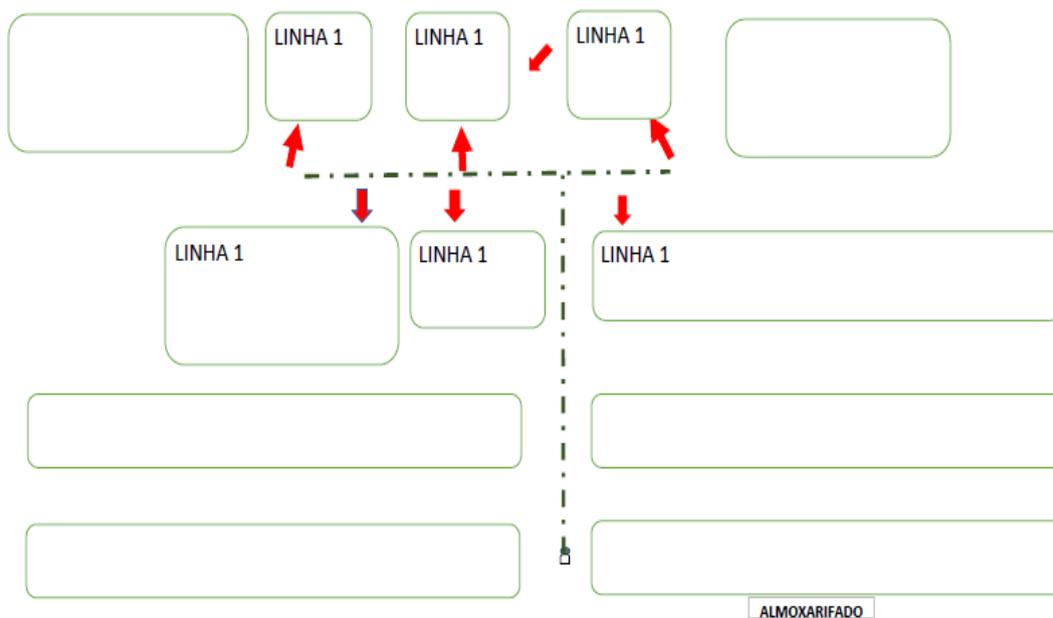
Figura 2: Foto do setor do Almojarifado



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

Layout da rota de abastecimento realizada pelo abastecedor de linha de produção-rebocador, linha 1. O tracejado representa a distância percorrida pelo abastecedor-rebocador e as setas representam as áreas dos postos de trabalho a serem abastecidos.

Figura 3: Lay out do setor almojarifado



Fonte: realizado pelo autor

A distância percorrida com o carro rebocador do almoxarifado até o início da linha 1 é de 50m. O abastecedor estaciona o carro-rebocador na entrada da linha, desengata o carrinho com as caixas e empurra até o posto de trabalho. Caminha por 100m empurrando o carrinho com as caixas (somando as áreas percorridas, quando passa em todos os postos de trabalho).

### 5.3 Equipamentos e materiais utilizados pelos abastecedores de linha de produção-rebocador

Para realizar o abastecimento das linhas de produção é utilizado um carro rebocador industrial elétrico. A função do rebocador elétrico é direcionar cargas que impossibilitam o trabalho manual pela quantidade de materiais ou peso, dependendo do tipo de produto.

No rebocador elétrico o carrinho com as caixas é engatado e conduzido até o local desejado.

O funcionamento do rebocador elétrico é com base no motor de tração, que resulta em um transporte mais rápido e com o controle do operador-rebocador.

Figura 4: Foto do rebocador industrial



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

Tem um carro-rebocador para cada abastecedor de linha de produção.

Durante as entrevistas, foi relatado pelo abastecedor que já houve dias em que faltou carro rebocador, geralmente por problemas mecânicos.

Durante observações in loco, pode ser presenciado dois dias em que falta carro rebocador.

Na presença desse imprevisto, é preciso que o abastecedor-rebocador solicite a ajuda do colega de trabalho. Ele precisa esperar outro abastecedor-rebocador chegar no almoxarifado, para que leve o carrinho com as caixas dele para a linha. Esse tempo de espera durou aprox. 10 minutos.

Para “compensar” esse tempo de espera, o abastecedor leva um número maior de caixas no próximo abastecimento, o que implica em um maior esforço físico.

*“Tenho que fazer assim, porque sei que nesse tempo que fiquei esperando, as peças na linha abaixaram mais”*

#### **Abastecedor de linha de produção, sexo M, 24 anos**

Na base do carrinho cabem 5 caixas. Normalmente empilham de dois a três níveis. Como podemos ver na figura 5, nestas condições, há um número maior de caixas a serem manuseadas em sequência. O peso de cada caixa variou de 25 a 38 kg (aprox. 780kg empurrados/puxados). Na falta do carro-rebocador, a distância percorrida empurrando o carrinho com as caixas foi 200m percorridos (quando passa por todas as áreas em um ciclo).

Figura 5: foto abastecedor puxando o carrinho com uma quantidade maior de caixas



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

Durante entrevistas não estruturadas, foi relatado pelo Líder do setor e pelo Almoxarife, que os problemas mecânicos nos carros não acontecem com frequência. No decorrer do ano de 2019, o setor teve problemas

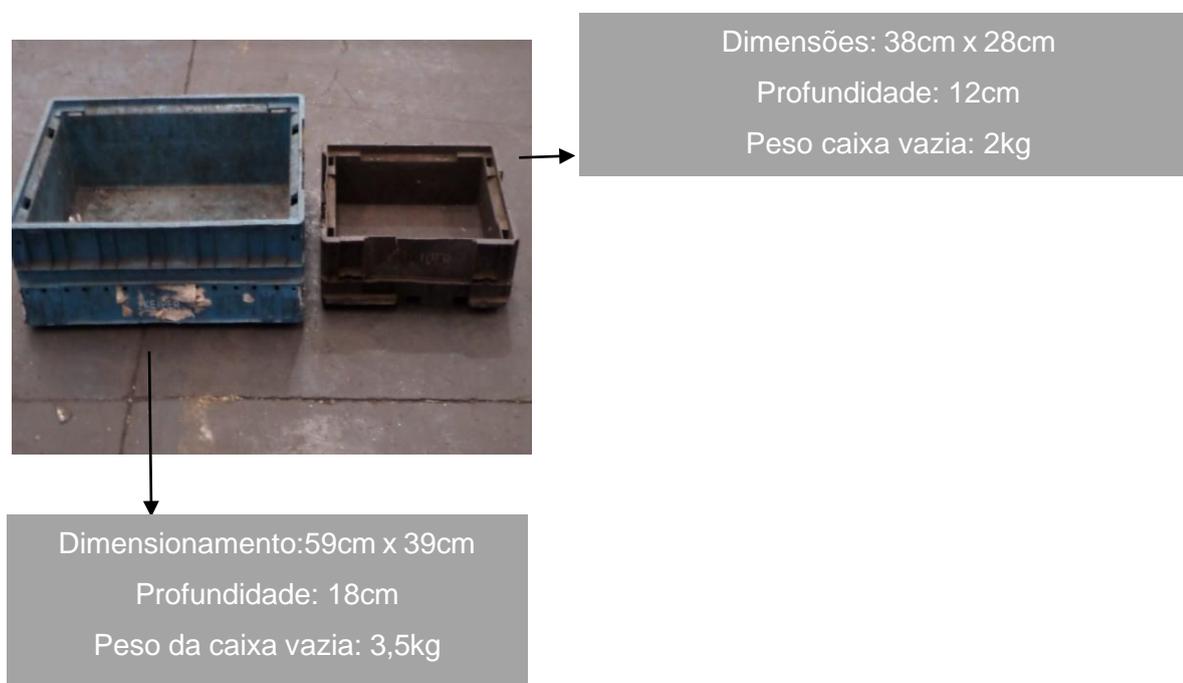
com os carros por 4 vezes, não causando impacto negativo frequente nas tarefas realizadas pelos abastecedores.

*“Pode acontecer sim, do carro estragar e faltar na linha. Aperta um pouco no dia que fica sem, mas isso é raro de acontecer”*

**Almoxarife, sexo M, 28 anos**

São utilizadas caixas KLT, nas quais são armazenadas as peças que vão para a linha de produção. São utilizados dois modelos de caixas:

Figura 6: foto Caixas KLT utilizadas no abastecimento



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

Durante o acompanhamento das tarefas em campo, foi possível observar que a pega das caixas não permite a apreensão palmar de forma adequada. Há um espaço para o encaixe dos dedos. Durante as entrevistas, foi relatado pelo abastecedor que a pega dificulta o manuseio da caixa, principalmente quando estão mais pesadas, o que exige mais força muscular nos dedos.

*“Não tem como fechar a mão direito. Fica mais pesado, porque só os dedos não têm tanta força”*

**Abastecedor de linha de produção, sexo M, 24 anos**

Figura 7: foto da pega da caixa



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

As caixas são enchidas com as peças em outra etapa do processo (pelo trabalhador responsável por separar as peças e montar as caixas no almoxarifado).

O material das peças é de alumínio e, para cada modelo de banco a ser produzido na linha de montagem, é utilizado uma determinada quantidade de peças. Cada modelo de peça possui um código. O peso das peças variam de 150gramas 1000 gramas.

Não há instrução de processo para os trabalhadores que fazem a separação das peças e enchimento das caixas. Não há portanto limitação de peças que são colocadas nas caixas, estas são enchidas geralmente na sua capacidade máxima, sem limite de peso.

Em uma autoconfrontação com um trabalhador dessa operação sobre a quantidade de peças que são colocadas nas caixas, foi confirmado que não há especificação para todas as peças. Somente para peças que possuem um dimensionamento maior e que facilitam a contagem, pois vai menos peças na caixa.

*“A única peça que a gente conta é o suporte lateral, que cabem até 16 pares na caixa por causa do tamanho dela. As outras eu vou colocando da minha cabeça, vou jogando na caixa”*

**Trabalhador A (que realiza a separação das peças em processo anterior), sexo M, 22 anos**

Abaixo está a foto da peça “suporte lateral”. Durante o acompanhamento da tarefa in loco, foram colocadas 32 peças na caixa. O peso foi de 33kg.

Um outro exemplo de peças “tubos” está demonstrado abaixo. Nessa peça, o trabalhador não faz a contagem da mesma. Ele pega da caçamba e coloca na caixa aleatoriamente. Foram colocadas neste dia, 300 tubos na caixa. O peso da caixa foi de 37kg.

Figura 8: foto da peça “suporte lateral”



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

Figura 9: foto da peça “tubos” que são colocadas aleatoriamente.



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

Cada peça possui um código de identificação, uma etiqueta com o código é colocada na caixa e também na prateleira do rack da linha de produção.

Figura 10: foto de algumas peças utilizadas para a fabricação das estruturas metálicas e, que são abastecidas pelo Almojarifado.



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

#### **5.4- Análise da tarefa do abastecedor de linha de produção-rebocador**

Foram acompanhadas as tarefas desenvolvidas pelos abastecedores de linha de produção-rebocador, com fotografias e filmagens, buscando-se perceber com detalhes as posturas assumidas, os esforços físicos e modos de trabalho frente à variabilidade das situações encontradas.

Observou-se os distintos momentos da atividade, as entrevistas aconteceram durante a realização das atividades e também em sala privativa.

No primeiro contato com os trabalhadores foi solicitado que eles descrevessem como acontecem suas tarefas desde o momento em que chegam na empresa até o momento que finalizam sua jornada de trabalho. Durante as entrevistas abertas com os trabalhadores, eles sempre apontavam sobre a dificuldade e esforço relacionado a tarefa de manusear as caixas com as peças.

Para os trabalhadores a dificuldade está relacionada ao excesso de peso das caixas.

O setor trabalha com 1 abastecedor-rebocador no 1º turno e 1 abastecedor rebocador no 2º turno, que atendem a linha 1.

Os trabalhadores chegam na empresa ao início da jornada e vão direto para o refeitório tomar o café. Depois de tomar o café, registram o ponto e deslocam-se para o setor do almoxarifado, onde acontece uma breve reunião de alinhamento com o líder do setor, onde são repassadas informações de segurança. Colocam os EPI's e dão início as atividades.

Observou-se que a tarefa “pegar as caixas com as peças e abastecer os racks da linha de produção” é considerada a tarefa de maior esforço físico por parte dos abastecedores, informação coletada também nas verbalizações. Portanto, essa foi a tarefa escolhida para análise sistemática.

*“É muito corrido, é peso o dia todo esticando as veias do braço”. Eu tô todo sujo, porque eu não vou carregar caixa pendurada no braço. Eu apoio ela nas pernas ou na barriga para aliviar um pouco, senão a coluna vai embora.”*

**Abastecedor de linha de produção, sexo M, 24 anos**

#### **Análise da tarefa “pegar as caixas com as peças e abastecer os racks da linha de produção”**

A tarefa de pegar as caixas e abastecer os racks da linha de produção acontece por várias vezes no decorrer da jornada de trabalho mediante a realização do kanban de linha e conforme a demanda do setor da produção.

Nos dois turnos de trabalho observados, a frequência do abastecimento é semelhante visto que a meta de produção é igual nos dois horários. Há 1 abastecedor-rebocador no primeiro turno e 1 abastecedor-rebocador no segundo turno, que atendem a linha 1. Essa linha 1 é a de maior demanda produtiva da fábrica e, foi registrado durante as observações in loco que, para as outras linhas (de menor produção) a quantidade de abastecedor-rebocador é a mesma. Conforme relatado pelo líder do setor, a linha 1 necessita de um efetivo maior, devido à demanda da produção.

*“Essa linha tinha que ter dois abastecedores-rebocadores em cada turno. É pesado para um só, no fim do dia o corpo sente”*

**Abastecedor de linha de produção, sexo M, 24 anos**

O abastecedor, ao ser questionado sobre o termo “pesado”, faz referência ao esforço físico realizado ao manusear as caixas com as peças e a fadiga osteomuscular no decorrer da jornada de trabalho.

Etapas:

1-Desengatar o carrinho com as caixas do carro rebocador e empurrar até o posto de trabalho

O abastecedor-rebocador, desengata o carrinho com as caixas do carro rebocador, empurrando-o até a estação de trabalho. Caminha por 100m empurrando o carrinho (somando as áreas percorridas, quando passa em todos os postos de trabalho).

Todas as caixas e peças a serem repostas naquele ciclo, estão separadas no carrinho. O carrinho possui rodízios grandes, que sustenta o peso das caixas e o chão da linha de produção não apresenta elevações, o que facilita a movimentação do carrinho.

Na base do carrinho cabem 5 caixas. Normalmente empilham de dois a três níveis.

Nas observações, o peso de cada caixa variou de 25 a 38 kg.

Não é possível passar com o carro-rebocador em todas as entradas dos postos de trabalho devido ao espaço entre eles.

Como estratégia, foi observado que um dos abastecedores ao repor as caixas nestes postos, opta por não acrescentar outros, para que a quantidade de caixas sobre o carrinho seja menor e, conseqüentemente menor o peso para se empurrar.

Durante a autoconfrontação, foi relatado pelo outro abastecedor, que é preferido empurrar mais peso do que aumentar o tempo de abastecimento, uma vez que quanto menos caixas, maior a frequência de ir ao almoxarifado para buscar mais.

Na observação foi possível notar que o tempo médio gasto para ir do almoxarifado até a entrada da linha 1 é de 1min30seg. A diferença de tempo de abastecimento entre o abastecedor que opta por fazer mais viagens e o outro abastecedor foi semelhante (7 minutos de abastecimento).

Situação que pode ser justificada pelo seguinte fato: O número de viagens é maior porém, o abastecedor vai em um número reduzido de postos de trabalho, o que compensa o deslocamento. Diferente do outro abastecedor, que faz uma viagem mas, passa por mais postos de trabalho.

## 2-Pegar a caixa manualmente do carrinho

Ao parar com o carrinho próximo ao posto de trabalho, o abastecedor pega uma caixa manualmente. Normalmente as caixas estão em dois ou três níveis no carrinho que, quando sobrepostas, elas se encaixam umas às outras como medida de segurança durante o transporte. Ao pegar a caixa, o abastecedor encaixa os dedos na pega na lateral da caixa ou, na borda superior da mesma, faz uma força de levantar e puxar para desencaixar as caixas.

Figura 11: foto do abastecedor elevando a caixa para desencaixá-la



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

Durante as observações foi relatado pelo abastecedor que a pega da caixa não favorece a realização da tarefa, nem para desencaixar uma caixa da outra, nem para carregá-la durante o abastecimento, uma vez que os dedos não se encaixam adequadamente. O que exige do abastecedor maior força muscular em antebraço e dedos. Como maneira de reduzir o esforço muscular, o abastecedor ao pegar a caixa, aproxima ela do corpo, deixando-a em contato com o abdômen e coxa. É observado também durante a tarefa a realização de flexão anterior do tronco e o posicionamento dos pés mais afastados, como forma de aumentar sua base de suporte para estabilizar o corpo.

Figura 12: Foto do abastecedor retirando a caixa do carrinho



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

O abastecedor-rebocador ao fazer o kanban de linha, segue um trajeto de postos de trabalho (do começo ao fim da linha). Os códigos são anotados em sequência e repassados ao setor do almoxarifado.

As caixas geralmente são colocadas no carrinho seguindo essa sequência anotada pelo abastecedor-rebocador. Essa estratégia agiliza a tarefa e reduz o esforço físico, uma vez que não é necessário realizar a transferência de caixas para pegar a que irá precisar.

Foi registrado durante as observações, que um dos abastecedores, abastece primeiro a estação de trabalho que contém as caixas que estão por cima. Um outro abastecedor, precisou fazer o transbordo de caixas (retirava a caixa que estava por cima, colocando-a no chão ou em outra parte do carrinho; pegava a caixa que precisava e voltava com a caixa anterior ao local inicial).

Ao ser autoconfrontado sobre esse modo operatório, foi relatado por ele que ao passar o código das peças no almoxarifado, é preciso lembrar aos trabalhadores que fazem a separação das peças, para que eles coloquem as caixas sobre o carrinho naquela ordem em que foi solicitado. Muitas das vezes, as caixas são colocadas de forma aleatória e não, na ordem em que vai ser feito o abastecimento.

Além do tempo gasto para fazer o transbordo de caixas quando elas são colocadas de forma aleatória no carrinho, há maior esforço físico devido a necessidade de manuseio (mais repetições).

Tempo gasto para retirar uma caixa do carrinho e colocar no rack

- a) Caixas colocadas em ordem: 10seg
- b) Caixas colocadas de forma aleatória :30seg (realizado o transbordo de caixas)

Quantidade de manuseio de caixas

- a) Caixas colocadas em ordem: 1 vez
- b) Caixas colocadas de forma aleatória: 5 vezes (quando há três níveis de caixas, precisa retirar as caixas que estão por cima, e voltar com elas para o lugar novamente).

### 3- Retirar a caixa do carrinho e colocar na prateleira rack

Esta etapa envolve efetivamente o manuseio das caixas com as peças. No momento em que o abastecedor retira a caixa do carrinho, ele perde o apoio, e a caixa é sustentada pelos membros superiores.

Há postos de trabalho em que o abastecedor consegue parar com os carrinhos próximo ao rack, e a distância do carrinho com as caixas ao rack é no máximo 1 metro, sustentando a caixa por 2 segundos.

Já em outros postos ele precisar caminhar um pouco mais com a caixa nas mãos, por uma distância de até 3 metros até o rack, sustentando a caixa por 10 segundos. Durante o percurso, o abastecedor mantém a caixa próxima ao corpo, com os cotovelos flexionados e ombros abduzidos, observa-se também, passos mais curtos e rápidos quando caminha até o rack. Foi relatado pelo abastecedor, que o caminhar de forma mais rápida, reduz o tempo em que fica sustentando a caixa.

Figura 13: foto: carrinho próximo e distante do rack



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

Os racks têm de 4 a 5 níveis de altura, sendo o mais baixo 15cm e o mais alto 167cm.

O abastecedor segura a caixa pela pega na lateral, porém, a caixa é colocada de forma contrária devido ao layout do rack.

Nos níveis intermediários (até a linha do quadril), não é observado dificuldade para a realização da tarefa. O abastecedor se posiciona ao lado do rack, de forma que a pega já fica posicionada da maneira em que a caixa é colocada, apoia a caixa na beirada do rack e empurra.

Porém nos níveis mais altos (acima da linha do quadril), há esforço físico maior em membros superiores. Posicionado lateralmente ao rack, o abastecedor realiza abdução de ombro acima de 90° para conseguir alcançar a prateleira do rack. Do mesmo modo acontece no nível mais baixo, com a realização de flexão de coluna acentuada.

Figura 14: foto abastecedor girando a caixa para colocá-la no rack (nível intermediário)



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

Pode ser observada demanda de esforço físico em membros superiores e coluna lombar, ao colocar as caixas nos níveis mais altos e nos mais baixos do rack.

Figura 15: foto abastecedor colocando a caixa no rack (nível mais alto e mais baixo)



Fonte: Fotografia colhida pelo autor

A quantidade de caixas manuseadas por 1 abastecedor durante sua jornada de trabalho foi de 156 caixas. O peso das caixas variou de 25kg a 38kg. Calculando-se pela média do peso das caixas, o abastecedor chega a movimentar quase 5.000kg durante sua jornada de trabalho.

Sendo 54 delas colocadas nos níveis mais baixos dos racks, exigindo flexão acentuada de coluna.

E 66 caixas, colocadas nos níveis mais altos do rack (exceto, último nível que é para retorno de caixa vazia), exigindo elevação de ombro acima de 90°. As demais, foram colocadas nos níveis intermediários.

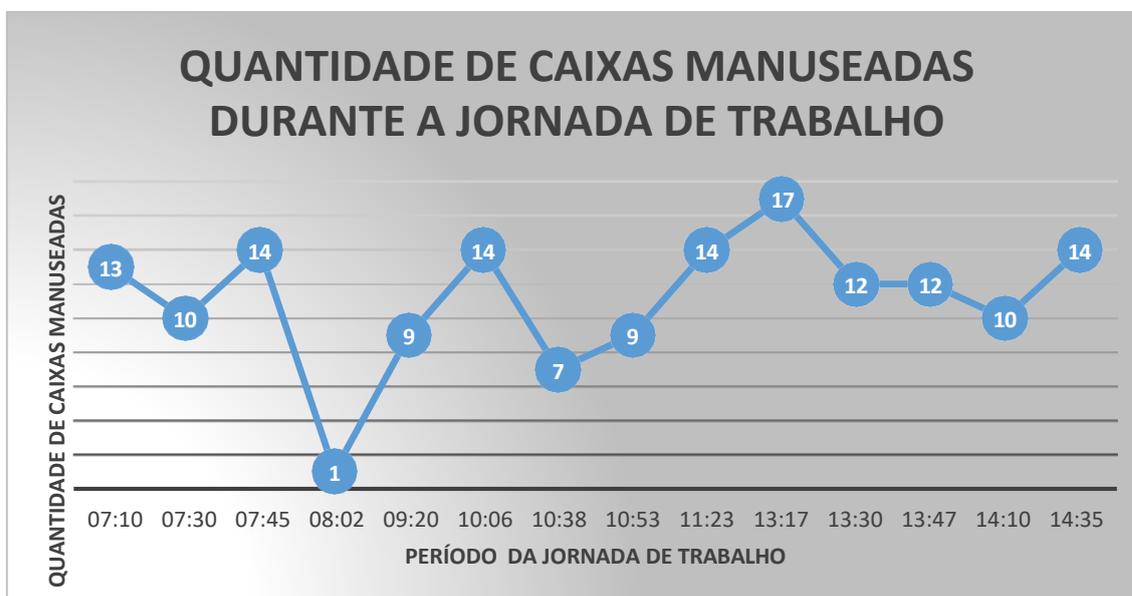
O manuseio de peso e a aplicação de força nessas condições, pode gerar uma sobrecarga nos músculos da coluna e membros superiores, causa de fadiga e desconforto ao longo da jornada de trabalho

A quantidade de caixas varia nos períodos da jornada.

Como mostra o gráfico abaixo, a demanda é maior nas duas primeiras horas da manhã, horário em que o abastecedor inicia sua jornada e precisa repor peças em todas as estações de trabalho. No meio da manhã, por volta das 10h, repete o trajeto completo.

Antes do horário de almoço (as 12h) e após ele, há uma maior demanda de abastecimento devido ao período de pausa. O abastecedor não é substituído no seu horário de refeição. Encerrando o final da jornada, deixando os postos previamente abastecidos para o próximo turno.

Gráfico 2: quantidade de caixas manuseadas durante a jornada de trabalho



Fonte: Realizado pelo Autor

#### Mudança no mix de produção

O abastecimento das peças é feito de acordo com base se as caixas estão cheias ou não, mediante o levantamento feito pelo abastecedor.

Pode haver mudanças no mix de produção (modelos dos bancos ou quantidade) que não são previamente informadas ao almoxarifado. O conhecimento da mudança é adquirido pelo próprio abastecedor, quando o mesmo está abastecendo a linha, e o próprio operador de produção do posto de trabalho informa à ele.

Quando há mudança no modelo: as peças utilizadas na produção dos dois modelos são quase todas iguais, a diferença é que o modelo B, há 10 tipos de peças diferentes.

Uma estratégia adotada é deixar caixas com as peças que mudam de um modelo para outro no estoque (no próprio rack do posto de trabalho).

*“A sorte é que a gente deixa caixa reserva, aí dá tempo de preparar mais peças. Quando muda assim, ou então aumenta a produção, temos que acelerar um pouco o ritmo”*

**Abastecedor de linha de produção, sexo M, 27 anos**

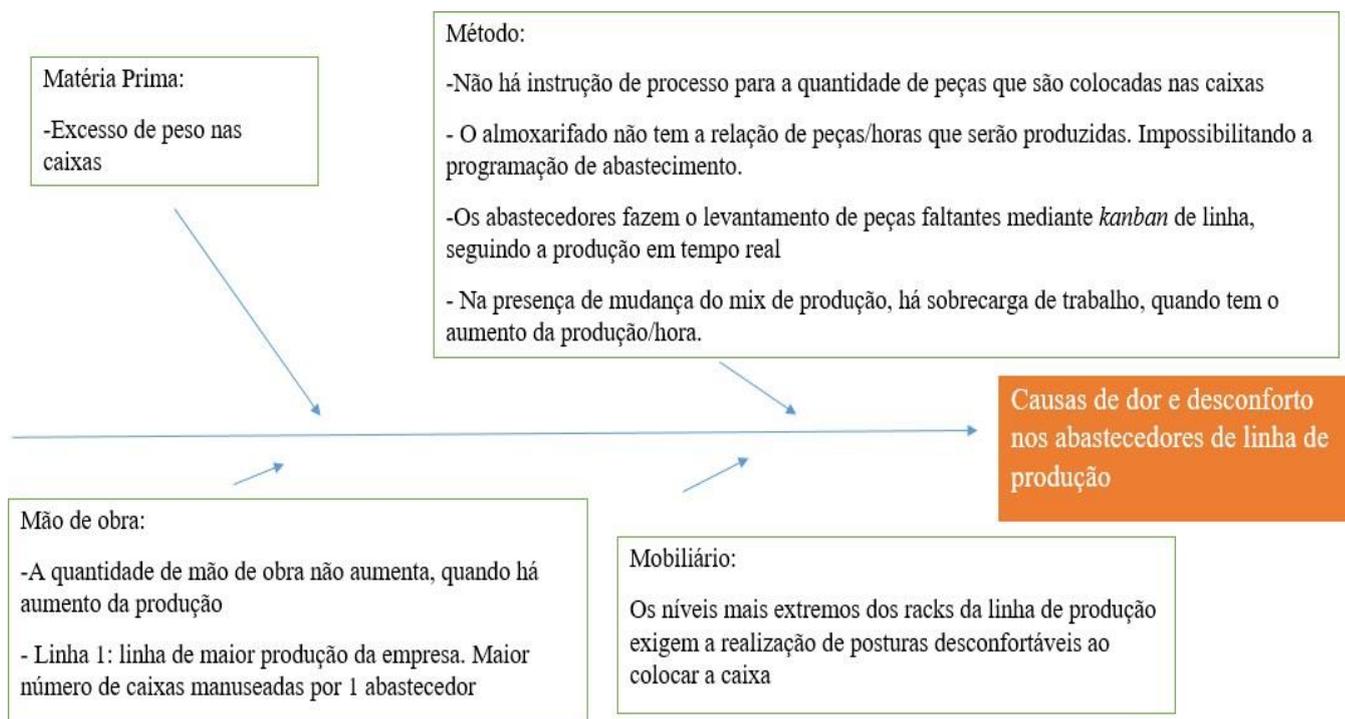
Do mesmo modo acontece quando há aumento da produção. Como não há previsão de tempo para isso, gera improvisações ou aceleração do trabalho, o que pode fator de desconforto e adoecimento.

## 6-DIAGNOSTICO

As queixas de dor e desconforto osteomuscular em membros superiores e coluna referente às tarefas realizadas pelos abastecedores de linha de produção pode ser decorrente do manuseio de peso das caixas para abastecer os postos de trabalho. Esse manuseio está associado às posturas de flexão acentuada de coluna e elevação de membros superiores acima de 90°.

Figura 16- Esquematização das causas de dor e desconforto dos abastecedores de linha de produção

### Diagrama de Ishikawa



Fonte: Elaborado pelo autor

## 7-RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS

As recomendações para os problemas encontrados foram feitas com base nas sugestões dos trabalhadores e nas observações da tarefa in loco.

Foi realizada a autoconfrontação, e os problemas encontrados foram discutidos com os trabalhadores envolvidos.

Foi realizada reunião com o chefe imediato do setor (Líder de logística) para a apresentação dos resultados e sugestões de melhoria.

### **Recomendações Organizacionais**

1-

O que? Aumentar o número de abastecedor rebocador para a linha 1

Por quê? Por causa da sobrecarga osteomuscular, devido a quantidade de caixas manuseadas.

Como? Recomenda-se a contratação de um abastecedor de linha de produção para cada turno de trabalho.

Quem? Gerente do setor do Almojarifado e Recursos Humanos

2-

O que? Melhorar comunicação entre os setores do almojarifado e produção

Por quê? Por causa da impossibilidade de programação antecipada de abastecimento do setor do almojarifado durante a jornada de trabalho

Como? Revisar procedimentos da empresa, incluindo o setor do almojarifado nas programações que acontecem diariamente e em tempo real

Quem? Gerente Almojarifado, Gerente de Produção e Gerente Geral da Empresa

3-

O que? Elaborar instrução de processo para a tarefa de encher as caixas com as peças

Por quê? Por causa do excesso de peso das caixas

Como? Utilização dos conhecimentos de Ergonomia em relação a carga manuseada e destino da carga

Quem? Ergonomista

## **Equipamentos de Trabalho**

1-

O que? Adquirir caixas KLT com melhor pega

Por quê? Por causa da sobrecarga em dedos, ao sustentar as caixas

Como? Avaliar com o setor de Compras e Engenharia a mudança da caixa

Quem? Setor de Compras e Engenharia

2-

O quê? Adquirir carro-rebocador elétrico

Por quê? Com o aumento do efetivo, será necessário mais um carro-rebocador em cada turno

Como? Avaliar com o setor de Compras e Gerência do Almoxarifado a aquisição do carro

Quem? Setor de Compras e Gerência Almoxarifado

## **Mobiliário**

1-

O que? Realizar instrução de processo limitando a altura para a colocação de caixas no rack / realização de projeto para mudança dos racks da linha de produção

Por quê? Por causa das posturas desconfortáveis (flexão do ombro acima de 90° e flexão de coluna) associados ao manuseio de peso ao colocar as caixas nos níveis mais altos e mais baixos.

Como? Avaliar com a Engenharia, a realização de novo projeto para mudança de layout dos rack da linha de produção.

Quem? Setor de Engenharia, Setor do Almoxarifado, Ergonomista

2-

O que? Adquirir carrinho com mesa pantográfica que possibilite o nivelamento com os racks

Por quê? Por causa do manuseio de peso e postura desconfortável em membros superiores e coluna

Como? Alinhar com a Engenharia o desenvolvimento de projeto de um carrinho com mesa elevatória que atenda ao layout da linha de produção.

Quem? Setor de Engenharia, Setor do Almoxarifado, Ergonomista

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise da tarefa do abastecimento das linhas de produção realizadas pelos abastecedores-rebocadores, foi realizada através da AET (Análise Ergonômica do Trabalho), e foi possível identificar os métodos de trabalho adotados pelos trabalhadores, para conseguir atingir sua meta de trabalho.

As exigências de produção em tempo real, podem influenciar significativamente na organização do trabalho, principalmente quando há mudanças no processo.

O grande volume de produção, o excesso de peso, o desconhecimento da programação, o número reduzido de mão de obra, tornam-se fatores determinantes para o surgimento das queixas de desconforto e dor durante a realização das tarefas.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L; SILVINO, A.; SARMET, M; PINHO, D. **Introdução à Ergonomia: da prática à teoria. 1.ed. São Paulo: Blucher, 2009.**
- ASSUNÇÃO, A.A.; VILELA, L.V.O. **Lesões por Esforços Repetitivos- Guia para profissionais da Saúde.** Centro de Referência e Saúde do Trabalhador- CEREST, Piracicaba, 2009.
- CELIA. R. C. R. S; ALEXANDRE. N. M. C. **Distúrbios osteomusculares e qualidade de vida em trabalhadores envolvidos com transporte de pacientes.** Rev Bras Enferm, Brasília (DF) 2003 set/out; 56(5): 494-498.
- DANIELLOU, F.; BÉGUIN, P. **Metodologia da ação ergonômica: abordagem do trabalho real.**
- DEJOURS, C. **A avaliação do trabalho submetida à prova do real: crítica aos fundamentos da avaliação.** São Paulo, 2003.
- FALZON, P. **Ergonomia.** São Paulo, 2007
- GUÉRIN, F. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia.** São Paulo, 2001.
- GLÓRIA. S. P. I; GONZALEZ. O. T. **Incapacidade por lombalgia em trabalhadores do setor de limpeza da universidade de Mogi das Cruzes.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde, ano VII, nº 22, out/dez 2009.
- IGUTI. A. M; HOEHNE. E. L. **Lombalgias e trabalho.** Revista brasileira de saúde ocupacional, v.28 n.107/108, 2003.
- JUNIOR. M. H; GOLDENFUM. M. A; SIENA. C. **Lombalgia ocupacional.** Rev Assoc Med Bras, v 56(5):p. 583-9, 2010.
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção – 2ª edição ver. E ampl. – São Paulo: Edgard Blücher, 2005**
- LIMA, F.P.A. L.E.R.: **Dimensões ergonômicas e psicossociais.** 2ed. Belo Horizonte, 1998.
- OLIVEIRA, J.T. **Incapacidade e norma técnica sobre distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho-DORT.** Rev. Brasileira de Reumatologia, 1998.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. **Administração da produção: operações industriais e de serviços.** Curitiba: UnicenP, 2007.
- WISNER, A. **A análise da atividade em trabalhos complexos. Por dentro do trabalho: ergonomia, método e técnica.** São Paulo, 1987.