

# Macroergonomia:

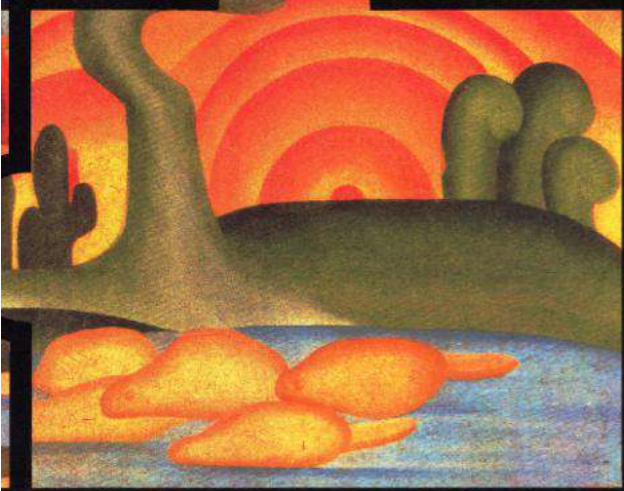
Colocando Conceitos em Prática

Aplicação em Processos

Volume 2

1ª edição

*Lia Buarque de Macedo Guimarães*  
organizadora



Tarsila do Amaral, *O Mamoeiro*, 1925

Tarsila do Amaral, *Sol Poente*, 1929

Série monográfica  
**Ergonomia**

Série Monográfica Ergonomia

# Macroergonomia: Colocando Conceitos em Prática

## Volume 2: Aplicação em Processos

1ª edição

macroergonomia, aplicação em processos

Organizado por

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Editado e publicado por

FEENG - Fundação Empresa Escola de Engenharia da UFRGS

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola de Engenharia

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção

Porto Alegre, RS



2010

M174            Macroergonomia : Colocando Conceitos em Prática / Organizado por Lia Buarque de Macedo Guimarães. - Porto Alegre : UFRGS/FEENG, 2010. (Série monográfica ergonomia)

Conteúdo: v.1. Sociotecnia, macroergonomia, Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) - v.2. Macroergonomia, aplicação em processos - v.3. Macroergonomia, aplicação em produtos e serviços

ISBN 978-85-88085-43-5

1. Ergonomia. I. Guimarães, Lia Buarque de Macedo, org. II. Série.

CDU-658.512.2

---

2010 by Lia Buarque de Macedo Guimarães  
Direitos em língua portuguesa para o Brasil adquiridos por

FEENG - Fundação Empresa Escola de Engenharia da UFRGS  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Escola de Engenharia  
Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção

Av. Osvaldo Aranha, 99 - 5º andar  
90035-190 Porto Alegre - RS - Brasil  
Tel.: (0xx51) 3308 3491 / 3308 3948 / 3308 4299  
fax: (0xx51) 3308 4007  
www.producao.ufrgs.br

#### Projeto Gráfico

Lia Buarque de Macedo Guimarães

#### Editoração Eletrônica

Lia Buarque de Macedo Guimarães

#### Revisão

Lia Buarque de Macedo Guimarães  
Cristiane Affonso de Almeida Zêrbetto

#### Ilustrações da capa

Cândido Portinari, *Café*, 1935, óleo s/tela 131X 197 cm, IPHAN, Museu Nacional de Belas Artes; Emiliano Di Cavalcanti, *Cinco Moças de Guaratinguetá*, 1930 óleo s/ tela 92 X 70 cm, Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand; Djanira da Motta e Silva, *Estudo Decorativo*, s/ data, óleo s/tela 87,5 X 129 cm IPHAN, Museu Nacional de Belas Artes; Tarsila do Amaral, *A Feira I*, 1924, óleo s/ tela 60 X 73 cm obra extraviada; Tarsila do Amaral, *Sol Poente*, 1929, óleo s/tela 54 X 65 cm, Coleção Jean Boghici; Tarsila do Amaral, *O mamoeiro*, 1925, óleo s/tela 65X 70 cm, Coleção Mário de Andrade, IEB-USP



# Macroergonomia: Colocando Conceitos em Prática

---

## V.2 Aplicação em Processos

- 2.1 Fatores Predisponentes de Acidentes e Doenças em uma Empresa Frigorífica**  
*Eduardo Becker Delwing & Lia Buarque de Macedo Guimarães*
- 2.2 Análise do Impacto do Rodízio nos Trabalhadores na Desossa de Frango**  
*Deise Cristina Barth, Lia Buarque de Macedo Guimarães & Carla Schwengber Ten Caten*
- 2.3 Problemas na Desossa de Frangos sob a Ótica do Trabalhador**  
*Lilian Pedro da Silva, Lia Buarque de Macedo Guimarães & Carla Schwengber ten Caten*
- 2.4 Apreciação do Trabalho de Classificação de Fibras para Móveis**  
*Daniel Tubino Bortolan & Lia Buarque de Macedo Guimarães*
- 2.5 Análise da Satisfação dos Batedores de Ilhoses de uma Empresa Calçadista**  
*Renata dos Santos Cataldo & Lia Buarque de Macedo Guimarães*
- 2.6 Análise do Trabalho no Setor de Costura de uma Indústria de Confecção**  
*Tadeu de Oliveira Junior & Cristiane Affonso de Almeida Zerbetto*

**2.7** **Apreciação Ergonômica do Setor de Estoque de uma Empresa Fumageira**

*Marcelo Costa Fernandes & Lia Buarque de Macedo Guimarães*

**2.8** **Estudo Comparativo entre dois Processos de Pintura com Base na AMT**

*Lucieli Della Flora & Lia Buarque de Macedo Guimarães*

**2.9** **Avaliação Ergonômica de uma Célula de Manufatura antes e após a Realização de um Evento Kaizen**

*Ricardo Lecke, Shanna Cunegatto & Lia Buarque de Macedo Guimarães*

**2.10** **Reorganização do Trabalho em uma Fábrica de Estofados**

*Lia Buarque de Macedo Guimarães, Tarcisio Abreu Saurin, Michel José Anzanello & Fernando de Oliveira Lemos*

**2.11** **Uma Experiência de Sociotecnia no Setor Calçadista Brasileiro**

*Jacinta Sidegum Renner, Lia Buarque de Macedo Guimarães & Paulo Antonio Barros de Oliveira*

# Fatores Predisponentes de Acidentes e Doenças em uma Empresa Frigorífica

Eduardo Becker Delwing, & Líia Buarque de Macedo Guimarães

## 1 INTRODUÇÃO

A atual organização industrial, voltada para a obtenção progressiva de maior produtividade, é caracterizada por maior mecanização ou automação, e novas exigências para os trabalhadores em relação às funções que são executadas manualmente. Hoje, estas operações manuais, na maioria dos casos, são caracterizadas por movimentos de repetição sob grande esforço físico, sob a cadência do processo mecanizado, muitas vezes em posturas inadequadas, sob condições ambientais desfavoráveis de temperatura, ruído, vibração ferramental precário, entre outros. Mendes e Leite (2004, p.3) alertam que *“embora o ser humano apresente diversos sistemas corporais interligados que o possibilitem executar movimentos globais, as condições de trabalho atuais, como o alto grau de repetição e monotonia, limitam a natureza humana”*. Estas situações favorecem o aparecimento de doenças ocupacionais, como os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) que englobam as Lesões por Esforços Repetitivos (LER). De acordo com Codo (1998), deve-se considerar as DORT como um mecanismo de trauma, relacionado ao trabalho, caracterizado pela ocorrência de vários sintomas concomitantes ou não, tais como: dor, parestesia, sensação de peso, fadiga, de aparecimento insidioso, geralmente nos membros superiores, mas podendo acometer membro inferior.

Além dessas questões que envolvem a adaptação do ser humano às máquinas e processos (ao invés do contrário, que seria o certo) é necessário destacar que as mudanças mecânicas e tecnológicas ocorreram com muita rapidez, em poucas décadas, ou, em menos tempo ainda, porém, o organismo humano não consegue acompanhar toda essa evolução com a mesma agilidade. Conforme Bellusci (2001, p. 82), *“...a modernização do trabalho trouxe, para o nosso meio, o trabalho*

*automatizado, de ritmo acelerado, fragmentado, sem pausas para recuperação, com repouso insuficiente para compensar o desgaste provocado por suas jornadas inadequadas*”.

A Ergonomia estuda diversos aspectos da relação humano-trabalho (o ser humano, a máquina, o ambiente, a informação, a organização e as conseqüências do trabalho) para otimizar o projeto de sistemas de trabalho, minimizar o esforço na realização das tarefas diárias, especialmente no que se refere aos esforços repetitivos, na busca de bem-estar e qualidade de vida às pessoas, o que deve ser feito dentro de uma visão mais ampliada da Ergonomia, considerando a organização do trabalho como um todo.

A história do trabalho repetitivo é tão longa quanto a do próprio trabalho, visto que na agricultura primitiva e no comércio antigo já existiam tarefas altamente repetitivas, o que, com a automação, não desapareceu. White (1988<sup>1</sup> *apud* Kuorinka, 1995) afirma que com a automação, a ação manual tem assumido um papel relevante em tarefas que a máquina não consegue executar, ficando os esforços repetitivos, muitas vezes, a cargo de mãos humanas, o que é uma realidade em abatedouros frigoríficos, questão que está sendo abordada neste estudo.

A presente pesquisa foi realizada em uma empresa frigorífica de abatedouro de carnes, onde a proposta foi investigar quais são os fatores predisponentes de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais nos trabalhadores deste segmento industrial. As reflexões são desenvolvidas a partir da contribuição de uma série de autores que repensam as estruturas organizacionais e o ambiente de trabalho enfatizando a sua relação com a Segurança e Saúde do Trabalho, com ênfase para a Ergonomia. De igual forma, cabe aqui destacar que as idéias apresentadas tiveram como ponto de partida uma inquietação pessoal e profissional de buscar respostas para algumas questões fundamentais relacionadas à ocorrência de acidentes do trabalho e ao registro de doenças ocupacionais e, principalmente, averiguar, com base em um estudo empírico, o que está por trás dessas situações e como poderiam ser evitadas. Assim, concretiza-se nesta pesquisa, um desejo de contribuir com idéias acerca do tema, considerando vivências e observações feitas ao longo da trajetória de Eduardo Becker Delwing, anteriormente como supervisor de produção em um abatedouro de aves, e, atualmente, com atuação como engenheiro de Segurança do Trabalho em frigorífico.

As empresas frigoríficas, de um modo geral, apresentam uma forma de organização de trabalho composta de máquinas, equipamentos e dispositivos de corte que possuem risco considerável de acidentes do

<sup>1</sup>WHITE, JA. P.  
(1988) 9th. INT. C. AU.  
WAR, 33

trabalho, principalmente nas operações que exigem atividade manual. Segundo Bao, Silverstein e Cohen (1991), historicamente, os frigoríficos têm tido altas taxas de incidência de doenças músculo-esqueléticas nas extremidades superiores, conforme mostram dados de indenizações a trabalhadores deste setor. Ainda, conforme a autora, um estudo realizado nos Estados Unidos, conduzido pelo *Washington State Department of Labor and Industries* (2006) revelou que 79% dos trabalhadores em frigoríficos de aves tiveram sintomas recorrentes no pulso e na mão num período de 12 meses e mais de 60% deles relataram que o problema interferia na sua habilidade de manter o ritmo de trabalho. Isso ocorre porque o processo produtivo solicita principalmente atividades e movimentos nos membros superiores e inferiores dos trabalhadores. Da mesma forma, as tarefas exigem continuamente habilidade manual e atenção operacional, assim como o elevado ritmo e a repetitividade dos mesmos movimentos e dificuldades de organização do trabalho podem ser possíveis fatores predisponentes de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais.

Para Caillet (2000, p. 467-468) os DORT são definidos como “*compensação dos trabalhadores*” frente às condições produtivas a que estão sujeitos. Assunção (1995, p. 175), em sua abordagem sobre LER/DORT, define como sendo o “*nome dos distúrbios de origem ocupacional que atingem dedos, punhos, antebraços, cotovelos, braços, ombros, pescoço e regiões escapulares, resultantes do desgaste muscular, tendinoso, articular e neurológico provocado pela inadequação do trabalho ao ser humano que trabalha*”.

Galafassi (1998, p.37) define LER/DORT como sendo “*patologias que se instalam insidiosamente em determinados segmentos do corpo, e que são consequência do trabalho*”.

Segundo Salter (2001), as lesões traumáticas de diversas naturezas no sistema musculoesquelético podem acarretar inúmeras consequências nas estruturas, tais como, tendões e músculos dependendo da profundidade da lesão. Estas, por sua vez, podem gerar limitações nos movimentos, atrofia por desuso, contraturas musculares, fibroses, isquemias e até mesmo necroses.

Também no Brasil, onde a realidade não é diferente, a alta prevalência de DORT em sistemas de produção com as características existentes neste ramo industrial preocupam os órgãos competentes, como é o caso da Comissão Nacional de Ergonomia e do Departamento de Segurança e Saúde Trabalhador (DSST) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) que estão investindo na implantação de uma política nacional de prevenção e que deve ser adotada pelas empresas. Desde

o ano de 2004, está sendo elaborada uma Nota Técnica pelo Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil, 2004) que tem, entre seus objetivos, orientar empregados, empregadores, auditores fiscais do trabalho (AFT), profissionais ligados à área e outros interessados quanto às boas práticas a serem adotadas na concepção e funcionamento do trabalho na indústria de abate e processamento de carnes para preservar a saúde dos trabalhadores deste segmento. Informações constantes neste documento são abordadas no presente texto.

Está claro que a ergonomia prevencionista é imprescindível na medida em que é necessário implantar e criar alternativas para compensar ou minimizar os movimentos repetitivos dos trabalhadores, já que a maioria dos serviços exige o uso de ferramentas ou, mesmo, atividades em esteiras e nórias transportadoras. As ações ergonômicas devem observar a organização do trabalho, o ambiente, o mobiliário e os equipamentos. Também, deve ser observada a capacidade pessoal dos trabalhadores em relação a ritmos de trabalho e de produção, informações que devem ser obtidas a partir da experiência e do relato dos trabalhadores. Com estas informações, baseadas em investigações de situações reais, pode-se promover a prevenção de doenças ocupacionais ou acidentes futuros, além de ser uma contribuição para pesquisas posteriores a respeito deste assunto. Para isso, é importante que a empresa desenvolva ações planejadas por uma equipe multidisciplinar que pode acompanhar e avaliar as condições de trabalho e, na medida do necessário, promover melhorias que ajudem a superar as deficiências, prevenindo doenças ocupacionais e acidentes do trabalho, tendo em vista contribuir para a melhoria das condições de trabalho em setor frigorífico do Rio Grande do Sul. Assim, este capítulo apresenta um estudo teórico e prático realizado junto a uma empresa frigorífica de grande porte, na unidade de Lajeado, RS. Cabe aqui esclarecer que o estudo está limitado ao abatedouro de aves, já que a empresa também atua no abate de suínos.

O processo produtivo apresentado a seguir teve como referência a empresa pesquisada e foi elaborado a partir de observação. Esse sistema de produção é encontrado em empresas similares, no entanto, podendo apresentar particularidades quanto a equipamentos, maquinários e volume de produção. A pesquisa pretende contribuir para o estado da arte da Ergonomia aplicada a frigoríficos, que apresenta pouca literatura, o que, sem dúvida, limita a quantidade de material teórico a ser apresentado, que deverá então ser fundamentada principalmente nos dados empíricos disponíveis.

2.1  
CARACTERÍSTICAS DAS ATIVIDADES DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DE ABATE E PROCESSAMENTO DE CARNES

Para o desenvolvimento do estudo empírico, foi selecionada uma unidade de um Grupo Industrial que possui abatedouros em várias cidades brasileiras, escolha atribuída à possibilidade de aproveitar dados já existentes. Esta empresa já possui um trabalho em andamento na área de Ergonomia há mais de dois anos, o que facilitou a abertura para a realização da pesquisa, além do acesso direto pela gerência industrial, chefias e funcionários para realização das entrevistas e outras coletas de dados necessárias. Winkin (1998), ao orientar os seus alunos sobre o trabalho de campo e as suas exigências, escreveu que a análise deveria se dar em lugares simples, comuns, porque na análise esses lugares se revelarão complexos. O mais importante, segundo ele, é escolher lugares onde é possível voltar tantas quantas vezes seja necessário. Nesse caso, a empresa apresenta-se como uma possibilidade interessante para o desenvolvimento deste estudo, até porque possui interesse nos resultados da pesquisa.

2.1.1  
Organização do trabalho, postura e movimentos em frigoríficos

Pode-se afirmar que as empresas frigoríficas de abate e processamento de carnes (aves, suínos, bovinos etc.) são organizadas de tal maneira que o processo produtivo e os métodos de trabalho acarretam, para os trabalhadores, potencial risco à sua saúde e segurança. Isso porque as atividades realizadas são fragmentadas, sujeitas à cadência imposta pelas máquinas e pela organização da produção, com pressões de tempo, não permitindo que os trabalhadores tenham controle sobre o seu trabalho, o que favorece as reações de estresse, insatisfação e depressão. Além disso, o trabalho monótono caracterizado pela acumulação de operações repetitivas, desinteressantes e pela limitação dos contatos humanos faz com que os trabalhadores não tenham a possibilidade de conversar, o que também ocorre em função do ruído ambiente. Em síntese, tarefas monótonas têm sido consideradas como fator contribuinte no aparecimento de DORT. Devido ao processo produtivo englobar tarefas que exigem habilidade manual e atenção, principalmente nas atividades que envolvem movimentos dos membros superiores, registra-se a maior incidência de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais nestes postos fabris.

2.1.1.1  
repetitividade

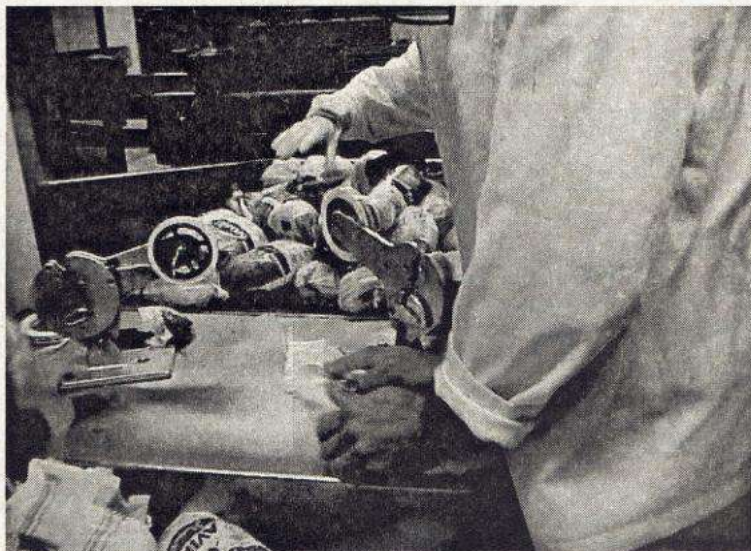
O aparecimento freqüente de DORT/LER pode estar associado à cadência elevada de trabalho, pressão de tempo e à realização de esforços repetitivos prolongados. Uma característica importante dos trabalhos em linha, como é o caso da linha de abate de frangos, é a repetitividade de posturas e movimentos, caracterizada pela utilização cíclica dos mesmos tecidos, pelo movimento repetitivo, ou pela manutenção estática do esforço muscular, mesmo sem movimento. A avaliação da repetitividade deve também levar em conta a parte do corpo envolvida. Por exemplo, seriam consideradas elevadas repetições, no

caso dos ombros, acima de duas vezes e meia por minuto e, no caso dos braços, antebraços e punhos, mais de 10 vezes por minuto. São também formas de estimar-se a repetitividade, cálculos que levem em conta o número de esforços por ciclo de trabalho, multiplicado pelo número de ciclos por posto de trabalho (Stetson *et al.*, 1991), o número de passagens, por unidade de tempo, de uma situação articular neutra a uma outra extrema, em termos de movimentos angulares, de força ou ambos (Malchaire e Cock, 1995). Ainda, posturas inadequadas dos membros superiores, tronco e cabeça, tais como: elevação dos ombros, flexão, extensão, abdução dos cotovelos; flexão, extensão e desvios cúbito-radiais dos punhos, inclinação do tronco, flexão e extensão do pescoço, e, principalmente, a combinação das mesmas de forma permanente e repetida têm sido amplamente estudadas e relacionadas ao aparecimento de DORT. As *Figuras 1 e 2* mostram a exigência de habilidade manual e a repetição de movimentos requerida de quem trabalha no setor de embalagem de um frigorífico.

A tarefa de cortar repetitivamente, levantando os braços para segurar o frango é mais suscetível a ferimentos do que outras funções, sendo que os trabalhadores nesta ocupação enfrentam, ainda, a ameaça séria dos ferimentos incapacitantes que geram um grande número de afastamentos do trabalho (Armstrong *et al.*, 1993). Conforme Bao, Silverstein e Cohen (1991), no Estado de Washington, nos Estados Unidos, os abatedouros de aves aparecem em 3º lugar entre as classes industriais que mais geram acidentes do trabalho. O estudo mostra ainda que entre as doenças mais registradas em abatedouros, estão doenças ocupacionais graduais no pulso e na mão.



*Figura 1* Processo de fimar aves



*Figura 2*  
*Processo de*  
*embalagem*

### 2.1.1.2 exigência de força

Trabalho com exigência de força no manuseio de produtos e/ou no uso de ferramentas de trabalho também são questões que vêm sendo consideradas como possíveis causadoras de doenças ocupacionais. É necessário esclarecer que a intensidade do esforço depende da posição do objeto em relação ao corpo e, portanto, o manuseio de produtos ou equipamentos, mesmo de peso leve, pode exigir esforços importantes. Adicionalmente, posturas de preensão para segurar facas e outros instrumentos, assim como as pegas com os dedos em pinças aumentam o esforço requerido e trazem sobrecarga aos tecidos dos membros superiores tendo sido associadas à Síndrome do Túnel do Carpo, que é o nome referido a uma doença que ocorre quando o nervo que passa na região do punho (nervo mediano) fica submetido à compressão, originando sintomas característicos que serão descritos adiante. Representa doença muito comum entre mulheres na faixa de 35 a 60 anos mas pode ocorrer com menor frequência fora dessas faixas de idade e também, ocasionalmente, em homens. Os sintomas típicos são representados por dormência e formigamento nas mãos, principalmente nas extremidades dos dedos indicadores, médios e anular; em quase 2/3 dos casos é bilateral. Caracteristicamente, esses sintomas ocorrem durante a noite, fazendo com que as pessoas tenham que levantar, movimentar as mãos ou mesmo colocá-las em imersão de água quente; algumas vezes pode surgir dor em todo membro superior (mão, antebraço e braço); também são frequentes as sensações de choques em determinadas posições da mão como segurar um objeto com força, segurar volante do carro ou descascar frutas e legumes. Essa doença

*“suscita um conjunto de manifestações neurológicas, decorrentes da irritação mecânica do nervo mediano no seu trajeto sob o ligamento anular do punho, inextensiva!” (Pedrotti, 1998, p. 74).*

A *Figura 3* mostra o trabalho no setor de evisceração de um frigorífico, que exige força manual com repetição de movimentos.



*Figura 3 Sala de Evisceração*

## 2.1.2 Questões ambientais

### 2.1.2.1 temperatura

Trabalho permanente em ambiente frio é outra questão preocupante em relação à saúde dos trabalhadores deste segmento industrial. A maioria dos postos de trabalho nos frigoríficos está em ambientes artificialmente resfriados, com temperaturas variando entre 9°C e 12°C. Adicionalmente, os produtos manuseados devem permanecer em baixas temperaturas em torno de 4°C, não podendo ultrapassar os 7°C no final do processo, conforme solicitação e fiscalização do Ministério da Agricultura (Brasil, 1998). O frio provoca vasoconstrição, reduzindo o aporte sanguíneo aos tecidos pois o fluxo sanguíneo é reduzido em proporção direta à queda da temperatura. Temperaturas cutâneas abaixo de 20°C causam perda da sensibilidade táctil e diminuem as destrezas, acarretando dificuldades para a realização de movimentos com as mãos e dedos. Além disso, a resistência dos produtos manuseados é maior quando sob baixas temperaturas, aumentando os esforços do trabalho, contribuindo para o aumento de doenças ocupacionais e acidentes do trabalho. A combinação do uso de luvas em ambientes frios com exigências de posturas forçadas e repetitividade é associada ao aparecimento da Síndrome do Túnel Carpo.

### 2.1.2.2 ruído

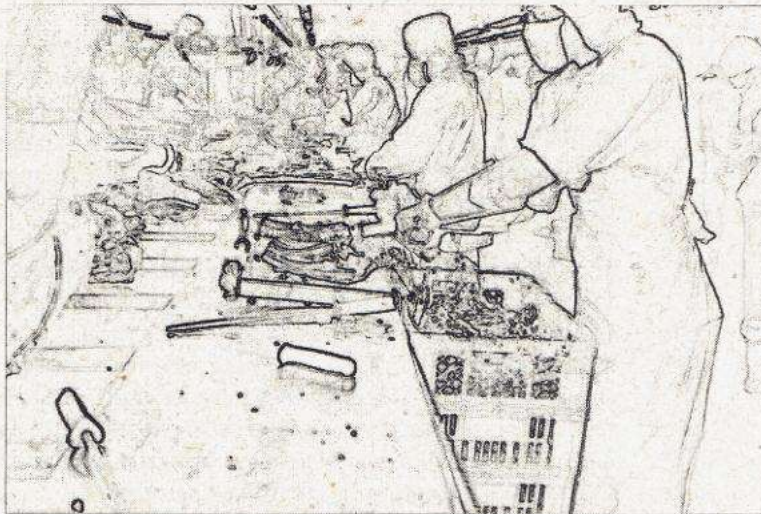
Exposição contínua a níveis de ruído acima de 80 dB(A) também é uma situação de risco comum em frigoríficos, uma vez que o ruído, além de ocasionar perdas auditivas, provoca graus importantes de estresse. Estudos indicam que atividades com exigências de destreza, quando efetuadas em ambientes ruidosos, são feitas com esforço maior. O ruído é associado ainda à contração dos vasos sanguíneos e ao aumento da tensão muscular. Níveis de ruído acima de 65 dB(A) são considerados como desconfortáveis na conversação.

### 2.1.2.3 umidade

Por fim, é necessário ressaltar que os processos de produção utilizados nas empresas de abate e processamento de carnes também impõem aos trabalhadores realizarem suas atividades com a presença do agente físico umidade, que pode causar doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele e doenças circulatórias.

A *Figura 4* mostra o setor de Sala de Cortes de um frigorífico que expõe os trabalhadores a questões ambientais deletérias: frio, ruído e umidade.

A *Figura 5* mostra o trabalho no setor de Sala de Cortes de um frigorífico que apresenta sérias questões relacionadas à organização do trabalho.



*Figura 4* Mesa da sala de Cortes



Figura 5 Mesa da sala de Corte

### 3 A EMPRESA PESQUISADA

#### 3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

Ocupando a 23ª colocação no *ranking* das maiores empresas do Sul do país, a empresa pesquisada é destaque no país não só no setor avícola, mas também na área de laticínios, rações e no ramo de soja.

A empresa iniciou na década de 1950, com apenas uma granja de criação de aves, com uma área de aproximadamente sete hectares. Como reflexo de solidificação, em meados de 1976, adquire outro abatedouro, sob vigilância da Inspeção Federal, garantindo a qualidade e higiene de seus produtos para comercialização em outros Estados e países. Neste mesmo ano, ingressa no segmento industrial de grãos, realizando esmagamento de soja, com o objetivo de produzir matéria-prima própria para fabricação de ração fornecida aos criadores de frangos, formando assim um ciclo de retro alimentação da produção. Já em 1979, inaugura a nova Fábrica de Rações, produzindo 40 toneladas de ração por hora. Em 1984, a empresa adquire um parque industrial, compreendendo quatro granjas, um abatedouro, um incubatório e uma fábrica de rações, permitindo triplicar a capacidade de produção de ração animal, alojamento de pintos e abate de aves. Em 1985, ocorre a incorporação de outro frigorífico e, no ano seguinte, a aquisição de uma planta voltada para industrialização de polietileno, para a fabricação de embalagens. Ainda neste ano, a empresa constitui seu braço direito financeiro, com outra empresa voltada ao mercado financeiro, como Corretora e Distribuidora de Títulos Mobiliários e atividade na área de *factoring*. Em 1994, a empresa constitui um grupo de Cereais

adquirindo mais quatro unidades. Em 1995, amplia seu quadro industrial inaugurando empresa no Mato Grosso do Sul, além de iniciar as atividades em abatedouro de suínos, exportando carne e embutidos para diversos países. Em abril de 1996, o Grupo adquire uma empresa de laticínios ingressando em novo segmento. Hoje, a empresa figura entre as cinco maiores empresas de produtos lácteos do Brasil, com capacidade instalada para produzir três milhões de litros de leite diariamente.

O Grupo compreende atualmente 70 unidades, 9.300 trabalhadores diretos, e mais de 78 mil indiretos, alocados principalmente em seus complexos industriais, unidades e centros de distribuição, localizados nos Estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, tendo como sede de sua matriz a cidade de Porto Alegre.

No segmento de frango, a empresa está entre as três maiores produtoras de capital privado nacional, atuando tanto no mercado interno quanto no externo (leste europeu, Oriente Médio, América Central, Europa, Japão e países do continente africano), abatendo mais de 200 milhões de aves e mais de 600 mil suínos por ano.

No segmento de lácteos é a maior empresa produtora de leite longa vida das Américas, com um processamento aproximado de um bilhão de litros de leite por ano, tendo como participação de mercado o percentual superior à soma do 2º, 3º e 4º colocados no *ranking* nacional.

No segmento grãos, a empresa atua na industrialização e comercialização de soja e seus derivados, e, no comércio de milho, movimentando a cada ano, um volume de mais de um milhão e duzentas mil toneladas de grãos. Através de suas duas plantas situadas no Rio Grande do Sul, possui capacidade total para o esmagamento diário de 2.300 toneladas de soja.

Os principais produtos produzidos pelo grupo são: frangos inteiros e em cortes, embutidos e industrializados de frangos e suínos, leite e seus derivados, sucos de frutas e pizzas.

Em Lajeado, a empresa destaca-se por ser uma das maiores do município oportunizando aproximadamente 2.900 empregos diretos e 7.500 indiretos, trabalhando em três (três) turnos, iniciando suas atividades no 3º turno do domingo e finalizando no 2º turno do sábado.

A empresa dispõe de geradores próprios para auxiliar os trabalhos em horários de "pico" de consumo de energia, bem como para suprir uma

eventual falta de energia elétrica. Também, suas águas residuais são tratadas em estação própria de efluentes, e os resíduos do processo industrial processados para farinha de adubo.

**Administração Geral:** realiza a administração e gerenciamento da Unidade e suas diversas áreas.

**Almoxarifado:** realiza os trabalhos de controle e programação de materiais utilizados no processo.

**Logística:** controla o carregamento dos produtos, emissão de notas fiscais, realiza o controle de matéria prima, frango vivo.

### 3.3 ÁREAS DE PRODUÇÃO

**Planejamento e Controle de Produção (PCP):** fornece um elo entre o planejamento e a execução das operações, fornecendo subsídios para uma maximização dos controles do processo, identificando as anormalidades, bem como definindo ações corretivas.

#### 3.3.1 Abatedouro de aves

**Recepção de Aves:** executa a tarefa de recebimento, pendura, insensibilização e sangria das aves.

**Depenagem:** executa a escaldagem e depenagem das aves.

**Evisceração:** executa a retirada das vísceras e miúdos da carcaça.

**Chiller:** responsável pelo resfriamento das carcaças.

**Embalagem:** processa os miúdos e embala o frango.

**Sala de Cortes:** faz cortes selecionados de frango, (coxas, asas, peito, dentre outros).

**Expedição:** realiza o carregamento e estocagem dos produtos.

**Fábrica de Farinhas:** realiza o processamento de penas, vísceras e aves condenadas.

#### 3.3.2 Abatedouro de suínos

**Recepção de Suínos:** executa a tarefa de recebimento, insensibilização, sangria e pendura dos suínos.

**Depilação:** executa a escaldagem e depilação dos suínos.

**Evisceração:** executa a retirada das vísceras e miúdos da carcaça.

**Desossa:** faz cortes selecionados de suínos (paleta, pernil, filés suínos, dentre outros).

**Embalagem:** processa os miúdos e embala os cortes de suínos.

**Produção de embutidos:** realiza o processamento de salsichas, lingüiças e mortadelas.

### 3.4 APOIO

Recursos Humanos: executa a seleção e recrutamento, administra a folha de pagamento e benefícios aos colaboradores.

SESMT - Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho: executa trabalhos de prevenção a acidentes juntamente com a CIPA (Comissão Interna de Prevenção a Acidentes), e realiza atendimentos médicos aos colaboradores.

Manutenção: dividida em três setores, que realizam os trabalhos de manutenção. Elétrica - Mecânica - Predial

Utilidades: Dividida em três setores: Geradores de Frio, responsável pela geração de frio para o processo, câmaras e túneis de congelamento, produção de gelo e água gelada; Geradores de Vapor, responsável pela a produção de vapor, através de caldeiras a lenha e óleo; ETE, responsável pelo tratamento de efluentes e afluentes.

Garantia da Qualidade: responsável pela qualidade sanitária do produto final, conta com uma equipe de 39 funcionários (cedidos pela Empresa), dois Agentes de Inspeção e dois Veterinários (cedidos pelo Ministério da Agricultura).

Controle de Qualidade: responsável pelas auditorias e monitoramentos da qualidade dos produtos finais, matéria - primas, insumos e dos processos produtivos, visando à melhoria contínua da qualidade.

### 4 AÇÕES DE ERGONOMIA NA EMPRESA

Em 2004, a empresa foi escolhida como Top Ser Humano pela ABRH-RS (Associação Brasileira de Recursos Humanos). O reconhecimento foi dado à empresa pelo trabalho que vem desenvolvendo na área de Ergonomia, por meio de um projeto específico em funcionamento há dois anos, sob a coordenação e supervisão de uma equipe multidisciplinar que integra o Comitê de Ergonomia (COERGO). Formado por médico do trabalho, engenheiro de segurança do trabalho, gestor, fisioterapeuta, educador físico, integrantes da CIPA, gerente, coordenadores de Recursos Humanos, este comitê tem reunião mensal para avaliar as ações em desenvolvimento e as novas demandas. Entre as ações desenvolvidas neste projeto constam:

- estudo e implantação de sistema de rodízio de funções formal (com registro) mediante auditoria mensal realizada pelos técnicos de Segurança do Trabalho e instrutores técnicos operacionais (ITOs);
- ginástica Laboral;
- treinamento sobre levantamento de peso;
- melhorias no piso;
- confecção de estrados metálicos;

- instalação de apoio para os pés;
- instalação de locais adequados para guarda de aventais;
- aquisição de paleteiras manuais novas;
- aquisição de “cadeiras ergonômicas” para os funcionários do setor produtivo;
- melhorias operacionais em diversos equipamentos (esteiras, máquina de limpeza de moelas).

Com relação à ginástica laboral, o principal objetivo é preparar o corpo para trabalhar, e prevenir o aparecimento de lesões músculo-ligamentares, diminuindo os acidentes de trabalho causados pelos movimentos repetitivos e posturas inadequadas. Segundo Mendes e Leite (2004, p. 2), *“a ginástica laboral é uma atividade que trabalha o cérebro, a mente, o corpo e estimula o autoconhecimento, visto que amplia o conhecimento e a auto-estima e proporciona um melhor relacionamento consigo mesmo, com os outros e com o meio, levando a uma verdadeira mudança interna e externa das pessoas”*. Segundo os autores, esta ação reduz o absenteísmo e custos com atestados médicos, minimizando investimentos trabalhistas, além de elevar a imagem da empresa no que se refere à qualidade de vida. As Figuras 6 e 7 ilustram momentos da ginástica laboral envolvendo os trabalhadores do setor produtivo.

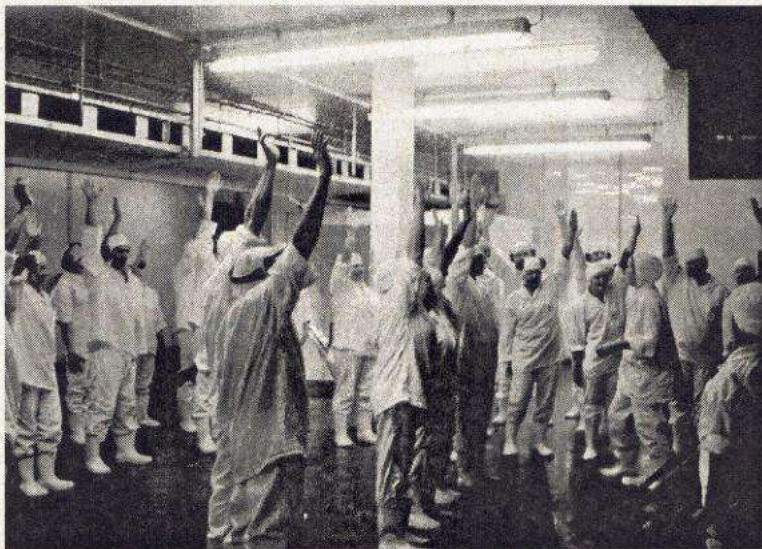


Figura 6  
Ginástica laboral  
no setor de  
Embalagem



*Figura 7*  
*Ginástica laboral*  
*na Recepção*

#### **4 UNIDADE ESTUDADA**

A unidade estudada possui um abatedouro de aves e um abatedouro de suínos, compreendendo 35 mil metros de área construída e uma área total de 12,5 hectares.

##### **4.1 ABATEDOURO DE AVES E ABATEDOURO DE SUÍNOS**

Nesta unidade, são abatidos, em média, diariamente, 280.000 frangos e 1.500 suínos, tendo como produtos finais frangos inteiros congelados e resfriados, cortes e miúdos congelados de frango, cortes e miúdos resfriados de frango, salsichas, lingüiças, mortadelas e frango, carne suína congelada e resfriada, cortes e miúdos resfriados de suíno, que são direcionados ao mercado interno e principalmente externo, exportando para países do Oriente Médio, China e Rússia. O estudo envolveu três momentos de investigação, cujos dados de análise referem-se ao período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2005. É necessário destacar que todo o percurso de investigação inclui a observação direta junto às atividades laborais dos setores produtivos da empresa pesquisada.

##### **4.2 ETAPAS DA PESQUISA**

O primeiro momento consistiu no mapeamento dos acidentes do trabalho ocorridos neste período, com base no registro das ocorrências junto ao setor de Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT). Depois, de posse desses dados, foi realizada uma análise dos acidentes do trabalho para averiguar as principais causas das ocorrências, considerando os setores de trabalho, postos de trabalho, turno, horário do acidente, após quantas horas de trabalho, sexo, faixa etária, tempo de serviço, dia da semana, mês do ano e tipo de lesão.

Em um segundo momento, a partir da disponibilização dos dados da área de Medicina do Trabalho da empresa, foram manuseadas as Comunicações de Acidente do Trabalho (CATs) emitidas durante o período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2005, com o intuito de averiguar os postos de trabalho mais críticos como fontes geradoras de doenças ocupacionais. Depois, de posse desses dados, foi realizada uma análise das doenças ocupacionais, considerando os setores de trabalho, postos de trabalho, turno, sexo, faixa etária, tempo de serviço e tipo de lesão.

O terceiro momento de pesquisa parte de um questionamento dirigido aos trabalhadores do setor produtivo sobre sugestões de melhorias para o ambiente de trabalho. A investigação foi realizada por meio de uma pergunta aberta, anexada junto ao contra-cheque do mês de novembro de 2005. Ressalta-se que, durante o período da pesquisa, do total de 1.797 questionários entregues, foram preenchidos 125, envolvendo 6,9% do total de funcionários, cujos dados são apresentados nas Figuras 9 e 10.

Antes de partir para o mapeamento dos dados empíricos encontrados, cabe apresentar a realidade do ambiente pesquisado, com uma breve descrição do trabalho realizado e das características dos funcionários que compõem o abatedouro de aves em relação ao sexo e idade dos mesmos.

#### 4.3 O PRODUTO E O PROCESSO NO FRIGORÍFICO DE AVES

A produção inicia no galpão de descanso, onde os caminhões carregados com as aves são molhados e ventilados para que as mesmas obtenham uma condição favorável de abate. Após, os caminhões são descarregados na recepção numa esteira, onde os funcionários penduram as aves na nória transportadora. Então, as aves são conduzidas à cuba de choque para insensibilização com o objetivo de atordoá-las para a sangria, que pode ser manual ou com disco de corte conforme a exigência do cliente externo. Depois de sangradas, as aves passam em um túnel de sangria, onde gotejam o sangue, que, posteriormente, é conduzido por gravidade à fábrica de farinha. Já as aves passam pelo tanque de escaldagem e, na seqüência, por depenadeiras e corta-patas, sendo então re-penduradas pelo pescoço e ingressando no setor de evisceração, onde os equipamentos evisceradores abrem a ave, retiram a cloaca, pulmão e expõe suas vísceras para serem retirados os miúdos: coração, fígado e moela. Após esse processo, os frangos são conduzidos pela nória transportadora para os tanques de resfriamento helicoidais (*chillers*). No final desse tanque, as aves maiores são rependuradas para a sala de cortes e as menores para o setor de embalagem. Na sala de cortes, as aves são cortadas em partes (coxas,

asas, peito e dorso) para serem embaladas em sacos plásticos ou bandejas e colocadas em caixas de papelão. No setor de embalagem, as aves são funiladas e embaladas e colocadas em caixas de papelão. As caixas de papelão da sala de cortes e da embalagem são colocadas em esteiras que conduzem aos túneis de congelamento contínuo (TCC). Depois de congeladas, são plastificadas e colocadas na estocagem (câmara-fria). A expedição retira os produtos conforme os pedidos de carregamento e carrega os caminhões através de esteiras móveis.

#### 4.4 O PERFIL DOS TRABALHADORES

As características dos trabalhadores estão apresentadas nas *Figuras 9 e 10*.



*Figura 9* Perfil de idade dos funcionários 2005



*Figura 10* Distribuição dos funcionários por sexo em 2005

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ACIDENTES DE TRABALHO

No ano de 2005, no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro, foram registrados 61 acidentes no abatedouro de aves da empresa estudada. Nos dados apresentados a seguir, o percentual sempre vai fazer referência ao total de acidentes registrados no período pesquisado. Para o estudo referente aos acidentes do trabalho, foram analisados os seguintes itens: acidente do trabalho por setor, por posto de trabalho, por turno de produção, hora do acidente, tipos de lesão, acidente de trabalho ocorrido após quantas horas trabalhadas, sexo, faixa etária, tempo de empresa, dias da semana e mês em que foi registrada a ocorrência de acidente.

Os setores com maior número de registro, em ordem decrescente por número de ocorrências e percentual sobre o total registrado, aparecem da conforme a *Figura 11*.



**Figura 11**  
Acidentes do trabalho por setor em 2005

Nota-se que os setores com maior ocorrência de acidentes do trabalho são a Sala de Cortes e Estocagem/Carregamento, seguidas da Evisceração e da Manutenção Mecânica. Verifica-se que, com base em observações diretas durante o período estudado, os acidentes na Sala de Cortes estão associados à manipulação de facas em situações do tipo: afiação manual, corte de produtos, deslocamento com a faca na mão e, ainda, queda das facas e manuseio indevido das mesmas (ex.: girar o corpo com a faca na mão e atingir o colega; deixar a faca cair no pé, pegar a faca pela navalha).

Conforme publicação do Ministério do Trabalho e Emprego/ Fundacentro (2001, p.88), as ferramentas adaptadas adequadamente para a operação de cortes melhoram em grande medida a produtividade, tornam mais fácil e mais segura a operação. As ferramentas específicas

para realizar o trabalho corretamente, com maior qualidade e menor esforço necessitam ter tamanho, tipo e peso adequados.

A publicação também aborda a importância de treinar os trabalhadores sobre o uso correto das ferramentas de corte (facas). Os mesmos devem reclamar seu conserto e afiação, ou substituição quando estiverem danificadas ou não funcionarem mais, pois equipamentos inadequados solicitarão maior esforço dos trabalhadores e ocasionarão maior número de acidentes.

É importante destacar a exigência de força no manuseio de produtos com ou sem uso de ferramentas de trabalho, como é o caso das facas. Nesse caso, o esforço depende da posição do objeto em relação ao corpo e, portanto, o manuseio de produtos ou equipamentos, mesmo de peso leve, pode exigir esforços importantes. O aumento de esforço acentua os riscos de DORT e de acidentes.

Na sala de cortes, a situação atual é o uso constante de ferramentas manuais, principalmente facas; necessidade do uso de luvas; trabalho de precisão; necessidade de habilidade, destreza e atenção. As recomendações de melhoria seriam a utilização de equipamentos/ ferramentas manuais que propiciem facilidade de uso e conforto; meios de controle de afiação de facas e capacitação sobre o uso dos equipamentos.

Quanto ao setor de Estocagem/Carregamento, os acidentes do trabalho estão associados à manipulação de caixas de produto congelado e blocos de carne mecanicamente separada (CMS), como: transferência da esteira para completar os *palets*, abastecimento das esteiras de carregamento, empilhamento dos produtos nos caminhões.

Segundo Rodgers (1992), o grau de nocividade da força depende também de sua interação com outros parâmetros, como o tempo de manutenção e a frequência de realização do movimento. Para as mãos, o esforço pode ser aumentado ainda pela forma do objeto que é manipulado, pelo uso de luvas e por baixas temperaturas do ambiente e do produto (congelados), que reduzem a sensibilidade tátil, aumenta a rigidez do produto e diminui a destreza manual.

Na Evisceração, os acidentes estão associados à manipulação de facas, retirada de bÍlis (que, se rompida acidentalmente, pode provocar queimaduras nos olhos). Outro fator é a presença da nÓria transportadora, que oferece risco de engatar dedos, ocasionado fraturas ou amputações dos dedos. Ainda, conforme constatado por Bao, Silverstein e Cohen (1991) observou-se que os evisceradores

tiveram um alto predomínio nas doenças que envolvem os membros superiores, especialmente o pulso e a mão.

No setor da Manutenção Mecânica, os acidentes ocorrem na atividade de desmontagem e montagem de máquinas e teste das mesmas em atividade, o que oferece risco de acidente devido ao contato com as partes móveis (engrenagens, correias, superfícies cortantes).

Os registros de acidentes por turno de trabalho aparecem na *Figura 12*. Os postos de trabalho que tiveram mais de um registro de acidentes aparecem na *Figura 13*. Com base nos dados levantados, conclui-se que as atividades que mais favorecem a ocorrência de acidentes, por ordem de importância, são:

a) deslocamento interno dentro dos setores, onde a umidade do chão, a presença de escadas e o mau hábito de não usar corrimão favorecem as quedas;

b) carregamento e descarregamento de blocos de carne mecanicamente separada (CMS), que são de difícil manipulação porque são lisos e não possuem aderência, o que favorece a queda dos mesmos sobre os membros inferiores;

c) empilhamento de caixas em *palets* que, devido ao manuseio inadequado, resulta em queda de caixas sobre os membros inferiores;

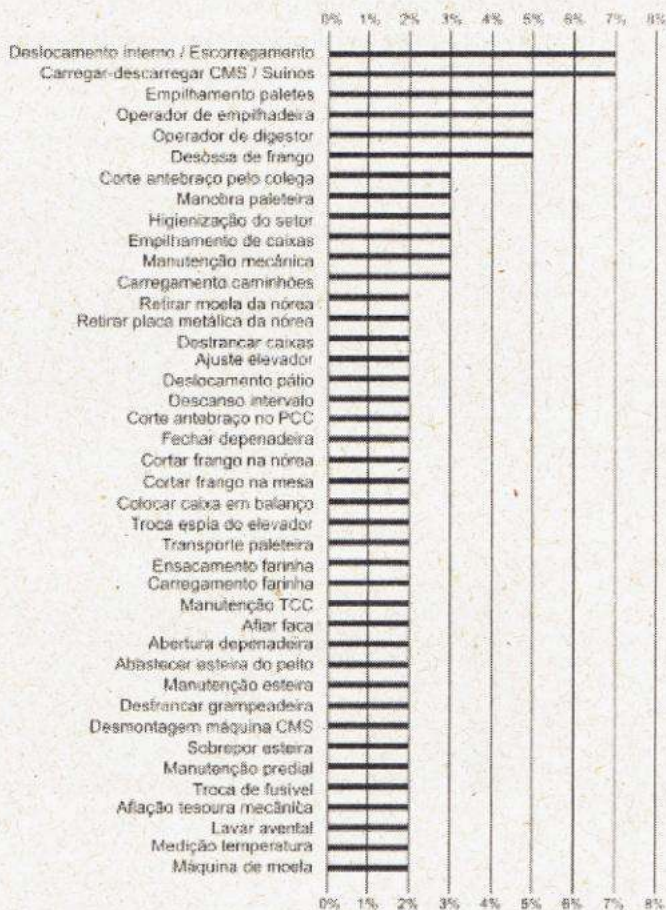
d) atividade de operação da empilhadeira que, pelo trânsito contínuo no setor de Estocagem, favorece a queda acidental de travessas metálicas que constituem os *palets*, atingindo o operador da empilhadeira;

e) manuseio de facas, como já foi relatado anteriormente, atividade que favorece lesões por cortes dos membros superiores.



**Figura 12**  
Acidentes do trabalho por turno de produção, no ano de 2005

Acidentes do Trabalho 2005 por Posto de Trabalho



**Figura 13**  
 Acidentes do  
 trabalho por posto  
 de trabalho no ano  
 de 2005

O estudo por turnos (*Figura 12*) mostra que o 1º turno é o principal em acidentes do trabalho, seguido do 2º turno e, depois, o 3º turno. Observa-se que os três turnos de produção possuem pequena variação do número de funcionários, mas pode-se constatar que no primeiro turno o número de acidentes é relativamente superior, provavelmente devido ao método de organização do trabalho: ritmo de produção elevado, falta de valorização da segurança pelas chefias que priorizam a produção. Entende-se que, no 2º e 3º turno, há diálogos de segurança e ações mais intensas de conscientização e prevenção, realizados periodicamente, o que favorece a redução dos acidentes. Ainda, no 3º turno, é possível considerar que existe uma maior concentração dos funcionários para as tarefas que realizam devido ao acompanhamento

contínuo das chefias, que estão mais presentes devido à menor ocorrência de reuniões e chamadas externas dos setores de apoio (Recursos Humanos, Planejamento e Controle de Produção). A *Figura 14* apresenta o horário dos acidentes e as ocorrências de acidentes por tipo de lesão na *Figura 15*. A *Figura 16* mostra a relação entre elas.

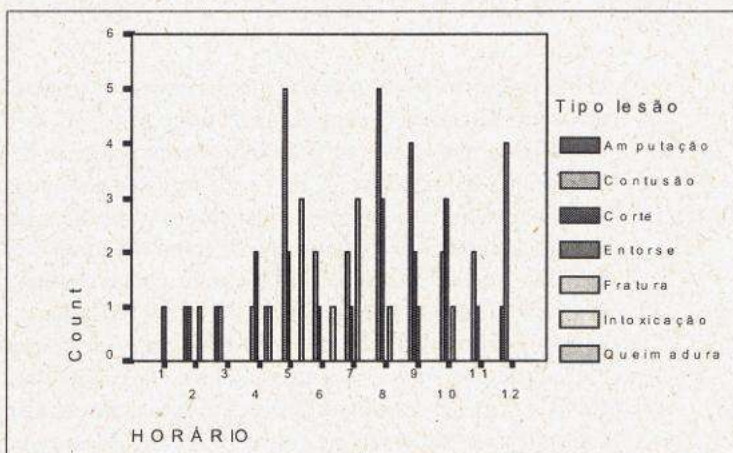
**Figura 14**  
Acidentes do trabalho por horário do acidente

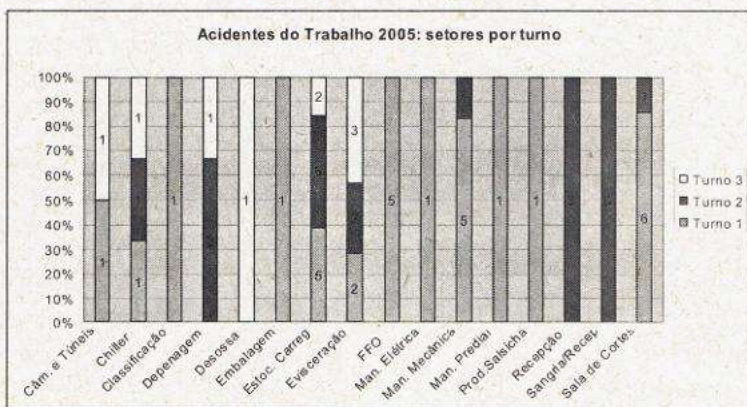


**Figura 15**  
Acidentes do trabalho 2005 por tipo de lesão



**Figura 16** Relação do horário dos acidentes com o tipo de Lesão





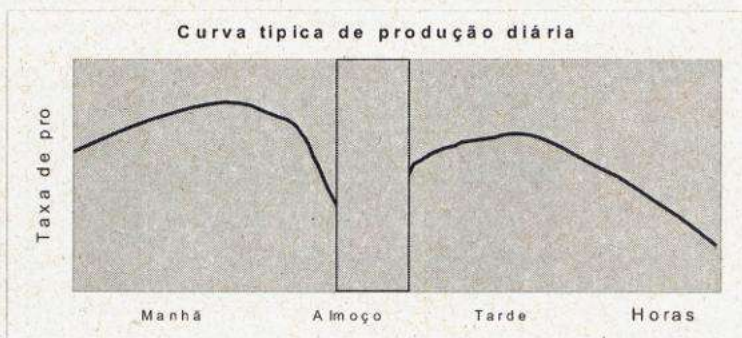
**Figura 17**  
Acidentes do trabalho 2005: setores por turno

Nota-se que, tanto no 1º turno quanto no 2º turno, o maior número de registros ocorreu no meio da jornada e no fim, nos horários das 9:01 às 11:00, das 13:01 às 14:00 e das 19:01 às 20:00 que coincide com a ida dos funcionários para o almoço do 1º turno e 2º turno, e com o final da jornada do 1º turno. Os setores com maior número de registros são Estocagem e Carregamento, Evisceração, Sala de Cortes, Manutenção Mecânica, Sangria/Recepção e Fábrica de Farinhas, conforme mostra a *Figura 17*. O tipo de lesão mais registrada é a contusão, provocada por quedas em deslocamentos internos e em escadas devido a posturas inadequadas de uso associadas à pressa, à fadiga e necessidade de alimentação. Ressalta-se que fadiga é o efeito de um trabalho contínuo, que provoca uma redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa desse trabalho (Lida, 2005, p. 355).

Esses dados para o 1º e 2º turnos são compatíveis com o gráfico da curva típica de produção diária para trabalho pesado (construção civil) descrita por Parker e Oglesby (1972), que relaciona a ocorrência de acidentes com a fadiga dos trabalhadores. Estudos realizados por Kossoris (1948), Fogel (1963) e Bernes (1968 *apud* Guimarães, 2004) mostram que as taxas de acidentes tendem a aumentar quando a taxa de produção tende a cair devido ao efeito da fadiga.

Importante comparar que os resultados no frigorífico (um trabalho não tão pesado como o da construção civil), são semelhantes com a curva típica de produção diária de Parker e Oglesby (1972) e a curva de acidentes (Hinze, 1997) na construção civil, pois o maior número de acidentes do trabalho ocorreu no momento de redução de produção, antes do almoço, e na redução de produção, no final da jornada, provavelmente pelo desgaste físico e falta de atenção (*Figuras 18 e 19*).

**Figura 18** Curva típica de produção diária para trabalho pesado (Parker & Oglesby, 1972).



**Figura 19** Hora do acidente na construção civil em Washington, EUA (Hinze, 1997)



Segundo Guimarães (2004), a distribuição dos acidentes, durante o dia, pode ser atribuída a diversos fatores, entre os quais, o nível de atividade diária e a fadiga, que é causada por um conjunto complexo de fatores, cujos efeitos são cumulativos. Segundo Iida (2005), em primeiro lugar, estão os fatores fisiológicos, relacionados com a intensidade e duração do trabalho físico e mental. Depois, há uma série de fatores psicológicos, como a monotonia, a falta de motivação e, por fim, os fatores ambientais e sociais, como a iluminação, ruídos, temperaturas e o relacionamento social com as chefias e os colegas de trabalho.

Observa-se que, nos horários que antecedem as refeições, no 1º e 2º turno, também aumenta a incidência de acidentes devido à necessidade de alimentação por parte dos trabalhadores, uma vez que a fome é um fator biológico e, dependendo das condições físicas do trabalhador, pode provocar hipoglicemia (queda de glicose no sangue) tornando-os mais suscetíveis a acidentes do trabalho devido à redução da capacidade de

concentração e agilidade mental. Sobre a necessidade de alimentação, existem vários estudos que apontam os efeitos da distribuição das horas de alimentação. Segundo observam Kroemer e Grandjean (2005), um estudo clássico foi feito por Haggard e Greenberg (1935, p. 197), que observaram que os lanches rápidos a cada duas horas mantinham o nível de açúcar no sangue e a eficiência no nível mais alto, durante todo o dia de trabalho. Os resultados foram confirmados em uma fábrica de sapatos, onde três refeições mais dois lanches eram associados a uma alta produtividade, quando comparado à condição de poucas refeições e lanches. Esses resultados, assim como estudos mais recentes, levaram à conclusão de que a ingestão de alimentos cinco vezes ao dia é positiva tanto para a saúde quanto para a eficiência, e deve ser recomendada, “com a ressalva de que não deve ser ingerido um excesso de energia”. Essa recomendação se aplica particularmente ao trabalho contínuo com uma pausa curta no meio-dia, já que então haverá necessidade de períodos extras para relaxar e comer.

No 3º turno, os acidentes ocorreram no início da jornada, entre 22:01 e 24:00, com prevalência de contusões, e das 5:01 às 7:00, que coincide com o final da jornada de trabalho, sendo as lesões de maior ocorrência provocadas por corte. Os setores com maior número de registros são Evisceração e Estocagem e Carregamento, conforme mostra a *Figura 9*.

Na avaliação de Kroemer e Grandjean (2005), o organismo humano está naturalmente na sua fase ergotrópica (voltado para a performance) durante a manhã, e tem a sua fase trofotrópica (ocupada com a recuperação e reposição de energia) durante a noite. Assim, o trabalhador noturno vai trabalhar não na sua fase de performance, mas na fase de relaxamento do seu ciclo diário. É importante ainda mencionar que trabalhadores noturnos podem estar propensos a acidentes devido ao fator sono. Dizem os autores (p. 202) que “(...) *embora não seja possível entender qual é a função específica do sono, ter um repouso suficiente e sem perturbação é certamente um pré-requisito para a saúde, bem-estar e eficiência*”. Para os trabalhadores noturnos, a qualidade do sono diurno também pode ser prejudicada pelo ruído vindo de ambientes externos, assim como, acredita-se, que a claridade vinda da luz natural do dia pode interferir no repouso.

A ocorrência de acidentes por horas trabalhadas estão na *Figura 20*. Nota-se que o maior número de ocorrências aparece no período de 2 a 4 horas após o início da jornada, que coincide com o período de pausa e a saída para o refeitório, ou seja, os trabalhadores estão mais cansados devido ao número de horas trabalhadas e, ainda, sentindo necessidade de alimento, o que já foi detalhado anteriormente.

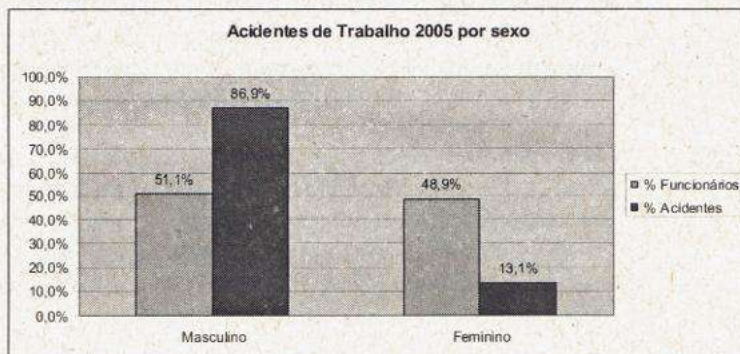
**Figura 20**  
Acidentes do trabalho em 2005 após quantas horas trabalhadas



Depois, aparece o horário das 5:01 às 7:00, que coincide com o final da jornada, provavelmente pelo desgaste físico, fadiga, e falta de atenção. Em seguida, do início da jornada até duas horas de trabalho, o que pode estar relacionado à menor habilidade com equipamentos, que no início da jornada é mais evidente. No entanto, é necessário destacar que o número considerável de acidentes no início da jornada do 3º turno pode também estar relacionado à fadiga dos trabalhadores que executam atividades paralelas externas à empresa, como, por exemplo, trabalhadores do setor produtivo que, durante o dia, atuam na construção civil. Kroemer e Grandjean (2005) comentam acerca dos efeitos da fadiga no aparecimento de doenças pois há evidências de que o excesso de horas trabalhadas não só reduz a produtividade por hora, mas também é acompanhado por um aumento característico de faltas, por doenças ou acidentes, o que no caso estudado pode ter relação com a ocorrência de acidentes no 3º turno, já que os trabalhadores têm uma jornada de trabalho intensa se consideradas as atividades diurnas, fora da empresa.

A ocorrência de acidentes por sexo é apresentada na *Figura 21* e a ocorrência de acidentes por faixa etária na *Figura 22*.

**Figura 21**  
Acidentes do trabalho em 2005 por sexo



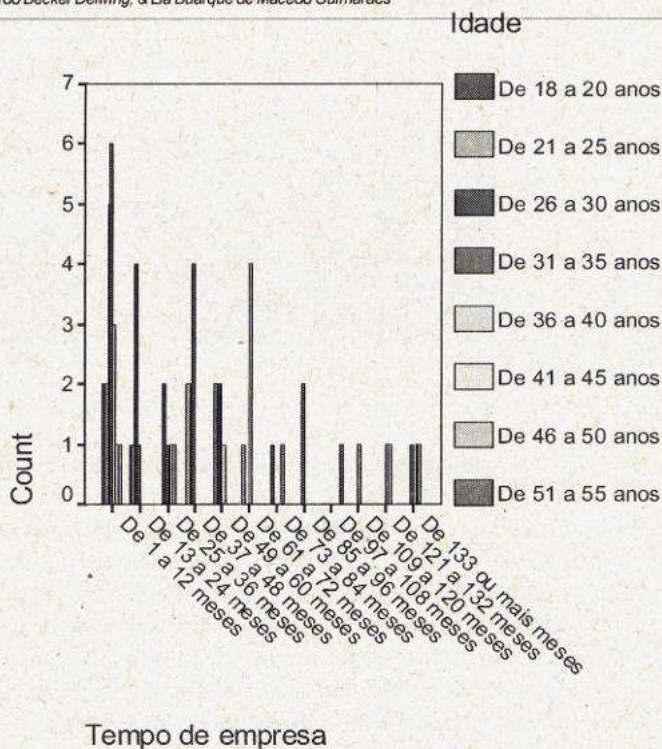


**Figura 22**  
 Acidentes do trabalho em 2005 por idade

No período pesquisado, foram registradas 86,9% ocorrências de acidentes com homens. Ressalta-se que, durante o período da pesquisa, do total de 1.797 funcionários (abatedouro de aves), 51,1% são homens e 48,9% são mulheres, o que demonstra uma maior incidência no sexo masculino atuando na empresa. Conforme já foi visto, os homens trabalham em atividades de maior risco de acidentes do trabalho e que exigem emprego de força mais intenso, como transporte de produtos em paletes manuais, manipulação de caixas, limpeza dos setores, carregamento e descarregamento de blocos de carne mecanicamente separada. Estes fatores devem ser considerados na análise de acidentes, onde a predominância de registros aparece para o sexo masculino.

Nota-se que a faixa de idade que mais se acidentou está entre 31 a 35 anos, seguida da faixa de 26 a 30 anos e 36 a 40 anos. Já a faixa de idade mais representativa quanto ao número de funcionários ativos em 2005 é de 21 a 25 anos (Figura 6). Segundo Iida (2005, p. 341) “até agora, o homem adulto de 20 a 30 anos tem sido usado, quase sempre, como um paradigma do trabalhador”. Na empresa pesquisada, a afirmativa do autor pode ser confirmada, na medida em que o maior número de funcionários (41,6%) tem idades entre 18 e 30 anos. Depois disso, aparecem os trabalhadores com idades entre 31 e 40 anos (33,2%) e entre 41 e 50 anos (21,4%). No entanto, não foi identificada nenhuma justificativa técnica para a maior incidência de acidentes em trabalhadores com idades entre 31 e 35 anos.

Os dados da Figura 23 confirmam que a faixa de idade que mais se acidentou é 31 a 35 anos e com tempo de empresa variando entre 01 e 12 meses, o que pode indicar que, em função do pouco tempo de empresa, esses funcionários estão mais propensos a se acidentarem devido a dificuldades operacionais junto ao ritmo de trabalho desenvolvido, treinamento operacional e acompanhamento ineficaz.



**Figura 23**  
Acidentes do trabalho em 2005 relacionando tempo de empresa e faixa de idade

A ocorrência de acidentes por Tempo de Empresa é apresentada na *Figura 24*. Conforme já foi referido, nota-se um considerável número de acidentes do trabalho com funcionários com menos de 12 meses de empresa. Além disso, constata-se que os funcionários novos não possuem um período de preparação para ingressarem no ritmo normal de produção, sendo já no início designados para linhas de produção juntamente com os funcionários antigos. Conforme Lida (2005, p. 425), comparando-se trabalhadores novatos com aqueles experientes, observou-se que ambos cometem erros. Muitas vezes, os experientes cometem até mais erros, entretanto, o autor destaca que há uma grande diferença entre eles quando se trata de corrigir erros, ou seja, os experientes são sempre mais rápidos. O que sugere que o trabalhador com mais tempo de empresa possui maior habilidade e conhecimento prático para realizar ajustes necessários que evitam acidentes.

As ocorrências de acidentes por dia da semana está na *Figura 25*. Nota-se um aumento considerável dos acidentes do trabalho nas quintas-feiras, seguido de equilíbrio entre segundas-feiras, terças-

feiras, quartas-feiras, sextas-feiras e um decréscimo dos acidentes aos sábados e domingos.

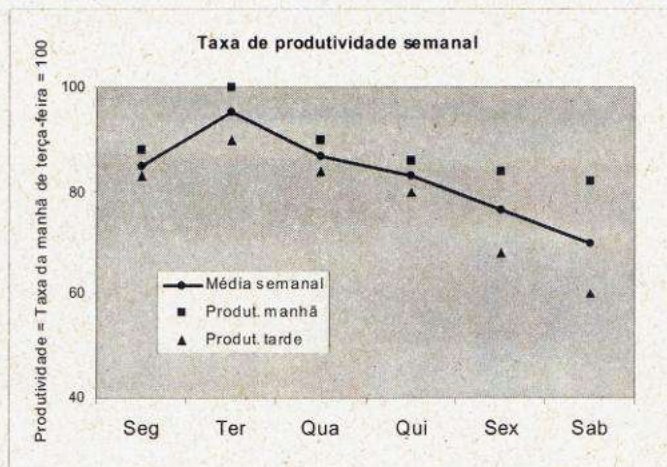
**Figura 24**  
 Acidentes do  
 trabalho em 2005  
 por dia da semana



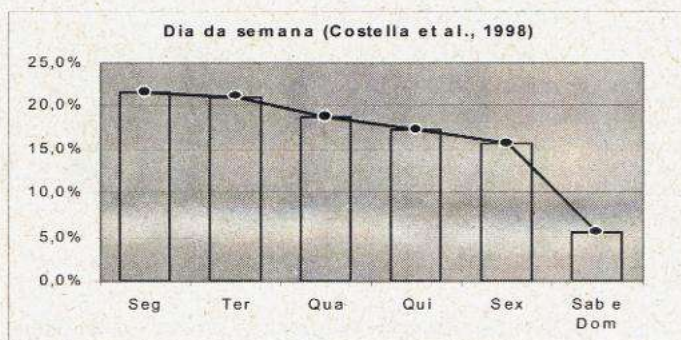
**Figura 25**  
 Acidentes do  
 trabalho em 2005  
 por tempo de  
 empresa



Ao considerar o gráfico de taxa de produtividade semanal (Parker e Oglesby, 1972) na *Figura 26* e de acidentes por dia da semana (Costella, 1998) na *Figura 27*, esperava-se um aumento dos acidentes nas segundas-feiras e terças-feiras decrescendo progressivamente durante a semana. O pico de acidentes nas segundas-feiras é esperado devido à descontinuidade do trabalho pela pausa de descanso semanal no fim de semana, o que exige que o trabalhador se adapte ao trabalho novamente até que, na terça-feira, pela manhã, atinja o pico máximo de produtividade, quando também pode ocorrer acidentes pelo aumento de produtividade. O maior número de registros de acidentes nas quintas-feiras pode ser atribuído ao aumento do ritmo de produção devido à necessidade de atender aos pedidos do Planejamento e Controle de Produção (PCP), mas isto precisa ser investigado.



**Figura 26** Taxa de produtividade semanal (Parker & Oglesby, 1972)



**Figura 27** Dia da semana dos acidentes na construção civil no RS (Costella, 1999)



**Figura 28** Acidentes do trabalho em 2005 por mês do ano

As ocorrências por mês do ano são apresentadas na *Figura 28*. Cabe ressaltar que no mês de março de 2005, o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) intensificou as medidas preventivas de inspeções de segurança junto aos

setores produtivos, incrementou a fiscalização do uso dos equipamentos de proteção individual e realizou reuniões periódicas de conscientização, o que contribuiu para uma redução significativa dos acidentes de trabalho.

Já nos meses de outubro e novembro, a incidência de acidentes aumentou, tendo como fator provável a elevação da média diária de aves abatidas. Ou seja, entre os meses de janeiro a setembro de 2005, a média diária foi de 275.340 aves abatidas, enquanto que nos meses de outubro, novembro e dezembro, a produção média diária subiu para 334.450 aves abatidas.

## 5.2 DOENÇAS OCUPACIONAIS

Conforme dados da área de Medicina do Trabalho da empresa, no abatedouro de aves, no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2005, foram emitidas oito CATs. Estes documentos foram utilizados como fonte de pesquisa, com o intuito de averiguar os postos de trabalho onde ocorreu o maior número de registros para identificar fatores que podem favorecer o surgimento de doenças ocupacionais.

Os setores com maior número de registro, em ordem decrescente por número de ocorrências e percentual sobre o total registrado, aparecem na *Figura 29*. Nota-se que o setor de embalagem é o que apresentou maior incidência de doenças ocupacionais, o que pode ser atribuído à atividade repetitiva de embalar as aves, principalmente pelo movimento de acomodar o frango na embalagem e o giro do pulso ao fechar (fitar/grampiar) a embalagem.



**Figura 29**  
Doenças ocupacionais em 2005 por setor de trabalho

O Setor de Cortes apresentou considerável representatividade de doenças ocupacionais devido ao movimento repetitivo empregado para desempenhar as atividades. Fatores físico-ambientais, como frio,

umidade e ruído; organizacionais, como o ritmo de produção e altura fixa das mesas de trabalho também contribuem para este resultado. Neste setor, as atividades são exercidas em postura estática e normalmente de pé, além de serem monótonas, contribuindo para o desgaste físico e conseqüentemente provocando doenças ocupacionais.

Os postos de trabalho que tiveram mais de um registro de doenças ocupacionais aparecem na *Figura 30*.

**Figura 30**  
Doenças ocupacionais em 2005 por posto de trabalho



Segundo o estudo realizado, as atividades que mais favorecem o aparecimento de doenças ocupacionais constam na seguinte ordem:

- embalar frangos e grampear/fitar pacotes, sendo que o posto apresenta 53,7% de mulheres;
- montar bandejas / embalar pacotes de coxa com 78,1% de mulheres;
- eviscerar e revisar frangos com 71,2% de mulheres;
- montar caixas de papelão com 69,4 % de mulheres;
- cortes em geral e higienização do setor com 67% de mulheres.

**Figura 31**  
Doenças ocupacionais em 2005 por turno de produção



Os registros de doenças do trabalho por turno aparecem na *Figura 31*. Observa-se que o maior registro de doenças ocupacionais ocorre no primeiro turno, sendo importante destacar que neste concentra-se o maior número de funcionários, o que deve ser considerado no resultado da investigação. Outro fator que pode favorecer o desenvolvimento de doenças ocupacionais refere-se ao tamanho das aves, que, no 1º turno, é maior, devido à programação de abate da empresa pesquisada.

A ocorrência de doenças por sexo é apresentada na *Figura 32*. Nota-se que a mulher sofre mais acidentes do que o homem, sendo que tem maior atuação nos postos com atividades repetitivas. O estudo mostra que, no período pesquisado, 100% dos casos de doenças ocupacionais ocorreram com mulheres devido ao seu envolvimento em atividades repetitivas, mesmo que o número de homens seja mais representativo (51,1%). Isso porque os homens desenvolvem as atividades mais pesadas e, eventualmente, surgem problemas lombares.



**Figura 32**  
 Doenças ocupacionais em 2005 por sexo

As ocorrências de doenças do trabalho por faixa etária estão na *Figura 33* na ordem decrescente. Nota-se que a faixa de idade onde prevalecem doenças ocupacionais é de 36 a 40 anos (50%), seguida da faixa de 31 a 35 anos. Apesar de a maioria das mulheres em 2005 estarem na faixa de idade entre 31 a 35 anos (9,8%), as doenças ocupacionais ocorrem prioritariamente na faixa de idade entre 36 a 40 anos (8,4%).

**Figura 33**  
Doenças ocupacionais em 2005 por faixa etária



Conforme avaliação do Setor de Medicina da empresa pesquisada, os fatores hormonais (pré-menopausa) contribuem para o aparecimento de doenças ocupacionais. No entanto, o fator principal refere-se à condição física da mulher, que vai reduzindo com o avanço da idade, ou seja, toda estrutura osteomuscular com o passar dos anos vai perdendo massa e força, o que, associado a uma condição de sobrecarga devido à execução de tarefas domésticas (dupla jornada), eleva a prevalência de doenças ocupacionais no sexo feminino.

As doenças do trabalho por tempo de empresa são apresentadas na *Figura 34*. Nota-se o tempo de empresa de 6 a 10 anos apresenta o maior número de doenças ocupacionais, provavelmente devido à carga de trabalho habitual (vários anos), fatores ambientais (ruído, frio, umidade), e movimentos repetitivos contínuos sem pausas.

**Figura 34**  
Doenças ocupacionais em 2005 por tempo de empresa



As doenças do trabalho por tipo de lesão estão na *Figura 35*. Observa-se a incidência de doenças ocupacionais nos membros superiores direito e esquerdo, predominantemente nos braços, ombros, cotovelos, mãos, punhos e polegar direito, o que ocorre devido à atividade laboral

do frigorífico solicitar posição estática associada ao movimento repetitivo e contínuo destas partes do corpo.



**Figura 35**  
Doenças ocupacionais em 2005 por tipo de lesão

**6 OPINIÃO DOS TRABALHADORES**  
PESQUISA INTERNA DE SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA AMBIENTE DE TRABALHO

A investigação diretamente junto aos trabalhadores foi realizada tendo como base uma pergunta aberta anexada em formulário específico junto ao contra-cheque do mês de novembro de 2005, contendo o seguinte questionamento: *O que poderia melhorar no seu ambiente de trabalho?* As sugestões foram depositadas em uma urna junto ao setor de fichário da empresa durante um período de três dias após a entrega do questionário. As sugestões foram contabilizadas por tema e o respectivo número de registros, estando descritas na *Figura 36* as principais solicitações.

Nota-se que as sugestões de melhorias (*Figura 36*) que foram mais significativas indicam maior respeito por parte dos colegas e chefias (principalmente), seguido de mais rodízio de funções, música durante as atividades, mais tempo de ginástica, adquirir mais cadeiras e instalação de ventiladores e exaustores. Estas solicitações dos funcionários indicam que a organização do trabalho interfere na saúde dos trabalhadores.



**Figura 36**  
Sugestões de melhorias

É necessário considerar que este levantamento foi incluído à presente pesquisa com a intenção de ser um indicativo da aspiração dos trabalhadores em relação às melhorias das condições de trabalho. Ainda, dos 1.797 questionários entregues, somente foram preenchidos 125, envolvendo 6,9% do total de funcionários, o que demonstra uma postura pouco participativa por parte dos trabalhadores.

## 7 CONCLUSÃO

Com um enfoque prevencionista, esta pesquisa analisou os fatores predisponentes de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais junto a uma empresa frigorífica de abatedouro de aves, com base no levantamento das investigações de acidentes do trabalho, por meio das CATs disponíveis no Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e da observação direta do pesquisador. O estudo mostrou que a organização do trabalho e, em consequência, a necessidade de alimentação, a fadiga e o sono favorecem a ocorrência de acidentes, assim como foi confirmado que investimentos em treinamentos contínuos podem mudar esta realidade. Em relação ao aparecimento de doenças ocupacionais, nos dez casos analisados, a pesquisa apontou a totalidade de incidência em mulheres, prioritariamente com idades entre 36 e 40 anos, que atuam em atividades de embalagem de frangos, atingindo os membros superiores esquerdo e direito (predominantemente o braço, ombro, cotovelo, mão, punho e polegar direito), o que ocorre devido à atividade laboral do frigorífico solicitar posição estática associada ao movimento repetitivo e contínuo destas partes do corpo durante toda a jornada de trabalho. Os dados empíricos mostram que a incidência de acidentes é maior em funcionários com menos de um ano de empresa, o que sugere a necessidade de incrementar o treinamento. Se forem considerados os setores, os postos de trabalho e os tipos de atividade que mais geram acidentes, pode-se concluir que, de um modo geral, estes ocorrem principalmente devido às condições de trabalho (tanto ambientais, quanto da organização do trabalho), ausência ou uso inadequado de equipamentos de proteção e pela utilização inadequada de ferramentas de trabalho, como é o caso das facas no Setor de Cortes. Em todas estas situações há necessidade de investimentos contínuos e de maneira mais efetiva em melhorias nas condições do ambiente e da organização do trabalho, além de inspeções de segurança e atividades de conscientização e treinamento, que visam transmitir práticas seguras no trabalho, desenvolvendo a capacidade de reconhecer as condições inseguras e criando habilidade para evitar os acidentes.

No entanto, cabe aqui ressaltar algumas barreiras que as empresas encontram para manter os seus trabalhadores efetivamente treinados,

como é o caso da empresa estudada. Há um grande número de funcionários e considerável rotatividade decorrente de demissões e admissões, o que geralmente inviabiliza o treinamento adequado. Assim, o trabalhador acaba exercendo uma atividade para a qual não está treinado, num ritmo de trabalho acelerado, o que é exigência da linha de produção, ficando mais propenso a sofrer acidentes.

Dentro da perspectiva prevencionista, o treinamento é um elemento imprescindível do processo ergonômico das empresas, porque assegura que os trabalhadores estejam informados sobre a importância da Ergonomia nos locais de trabalho e como minimizar o risco de acidentes. É importante o uso de uma linguagem acessível para que seja compreendida por todas as pessoas da empresa, uma vez que há diferentes tipos de cultura. Por cultura, entende-se o modo de vida de cada pessoa, grau de instrução, origem geográfica, entre outras características que conferem particularidades à capacidade de recepção de uma informação. Sobretudo, é necessário também que os supervisores recebam treinamento adicional para reconhecer práticas inadequadas do trabalho, para que assim possam investir na correção das mesmas. Na verdade, os gerentes também devem ser envolvidos neste processo e ter um conhecimento de Ergonomia para que, de fato, acreditem e apoiem projetos desta área.

O estudo também verificou que o maior de acidentes ocorre no 1º turno, especialmente nos horários de saída para as refeições o que pode ser atribuído, entre outros fatores, à fadiga e necessidade de alimentação. Cabe ressaltar que, segundo Guimarães (2004), a refeição principal do brasileiro é o almoço, o que faz com que o trabalhador se alimente mal pela manhã, ficando mais suscetível a sofrer acidentes do trabalho. Diante disso, uma medida que poderia contribuir para a redução de acidentes seria oferecer um café (desjejum) antes do início das jornadas de trabalho, aliado a uma maior fiscalização e acompanhamento da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) nos horários de saídas coletivas, como é o caso do horário das refeições, já que os tipos de lesões que mais aparecem são as contusões e quedas devido pressa no deslocamento para o refeitório.

A presente pesquisa também mostra que, nos dez casos analisados, 100% dos registros de doenças ocupacionais envolveram mulheres, atingindo os membros superiores direito e esquerdo (braço, ombro, cotovelo e polegar direito), predominantemente os ombros e cotovelos, mãos e punhos. Devido à atividade laboral do frigorífico solicitar posição estática associada ao movimento repetitivo e contínuo destas partes do corpo durante toda a jornada, uma possibilidade de atenua-

ção do problema é o rodízio de funções. Porém, nem sempre essa ação é eficaz já que, muitas vezes, desloca-se o trabalhador para outro posto, mas com exigência de esforço dos mesmos grupos musculares, dessa forma, não proporcionando a pausa necessária para a musculatura.

Outro fator que predispõe o surgimento de doenças ocupacionais refere-se aos postos de trabalho não ajustáveis, que causam exposições físicas diferentes em operadores que podem ter diferentes características antropométricas. Nas linhas de produção, uma das dificuldades é a altura das mesas, que precisa ser re-projetada para atender a maioria dos funcionários. Outra ação é adaptar o ritmo de produção ao ritmo circadiano dos indivíduos, o que é conseguido ao se deixar que os próprios trabalhadores decidam a velocidade de trabalho durante a jornada. Grandjean (1988) mostrou que a produtividade era maior quando os próprios trabalhadores alteravam a velocidade da esteira, pois provavelmente a ajustavam ao seu ritmo biológico diário.

No caso da empresa pesquisada, cabe ainda ressaltar que, desde 2003, está sendo desenvolvido um Projeto de Ergonomia pelo Comitê de Ergonomia, que vem trabalhando constantemente na introdução de melhorias e ações ergonômicas preventivas, como é o caso do rodízio de funções, ginástica laboral, instalação de apoio para os pés e fornecimento de "cadeiras ergonômicas" para os trabalhadores que atuam em atividades de pé.

Por fim, este estudo aponta outras tantas possibilidades de investigação, como averiguar se o trabalhador, após retornar de um período de férias, fica mais favorável à ocorrência de acidentes, uma vez que necessita de um período de adaptação para se re-acostumar à atividade laboral. Ressalta-se que o estudo foi limitado e pouco esclarece sobre o aparecimento de doenças ocupacionais no setor de cortes, pois os dados foram trabalhados superficialmente já que os documentos não permitiram um aprofundamento quanto aos vários fatores predisponentes. Este aprofundamento pode ser obtido por meio da exigência de relatórios de acidentes mais detalhados e de uma análise macroergonômica do trabalho.

- REFERÊNCIAS** ARMSTRONG J.; BUCKLE P.; FINE L.; HAGBERG B. J.; KILBOMA.; KUORINKA I. A.; SILVERSTEIN A.; SJOGAARD G.; VIIKARI-JUNTURA E. (1993) A conceptual model for workrelated neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, v.19, n.2, p. 73-84.

ASSUNÇÃO, A. A. (2001) Os DORT e a dor dos DORT. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE MEDICINA DO TRABALHO, 11. *Anais...* Belo Horizonte, 29 de abr a 3 de mai, p. 1-10.

ASSUNÇÃO, A. A. (1995) Sistema músculo-esquelético: lesões por esforços repetitivos (LER). In: MENDES, R. *Patologia do trabalho*. Rio de Janeiro: Atheneu, p. 173-198.

BAO, S.; SILVERSTEIN, B.; COHEN, M. (2001) An electromyography study in three high risk poultry processing jobs. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.27, n.6. p. 375-385. Washington: Elsevier Science.

BELLUSCI, S. M. (2001) *Doenças profissionais ou do trabalho*. 3 ed. São Paulo: Senac.

BRASIL Ministério da Agricultura. (1998) *Portaria n. 210* de 10 de novembro de 1998. Dispõe sobre o regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves. In: Diário Oficial da União, Brasília, 26 nov. 1998. Seção I.

BRASIL Ministério do Trabalho e Emprego/Fundacentro (2001) *Pontos de verificação ergonômica: soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho*. São Paulo: FUNDACENTRO.

BRASIL Ministério do Trabalho e Emprego (2001) Secretaria de Inspeção do Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. *Nota Técnica 060/2001 - DSST/SIT:ergonomia- indicação de postura a ser adotada na concepção de postos de trabalho*. Brasília, set. 2001. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/seg\\_sau/comissoes\\_cne\\_notatecnica.pdf](http://www.mte.gov.br/seg_sau/comissoes_cne_notatecnica.pdf)>. Acesso em 24/11/2009.

BRASIL Ministério do Trabalho e Emprego (2003) *Manual de aplicações da norma regulamentadora nº 17*, Brasília, 2003. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/seg\\_sau/pub\\_cne\\_manual\\_nr17.pdf](http://www.mte.gov.br/seg_sau/pub_cne_manual_nr17.pdf)>. Acesso em 24/11/2009.

BRASIL (2004). Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde do Trabalho. *Nota técnica nº 20 /2004-DSST/SIT: medidas para controle de riscos ocupacionais na indústria de abate e processamento de carnes*. Brasília, jun. 2004. Disponível em: <[http://www.ergohuman.com.br/legislacao/download.pfp?ide\\_arquivo=38&](http://www.ergohuman.com.br/legislacao/download.pfp?ide_arquivo=38&)>. Acesso em: 24/11/2009.

CAILLET, R. (2000) *Doenças dos tecidos moles*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, p. 467-475.

- CODO, W.; ALMEIDA, M. C. G LER (1998) *Diagnóstico, tratamento e prevenção: uma abordagem interdisciplinar*. 4 ed. Petrópolis: Vozes.
- COSTELLA, M. F. (1999) *Análise dos acidentes do trabalho e doenças ocorridos na atividade de construção civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997*. Porto Alegre - UFRGS. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- GALAFASSI, M. C. (1998) *Medicina do trabalho: programa de controle médico de saúde ocupacional*. São Paulo: Atlas. p. 37-55.
- GUIMARÃES, L. B. de M. (2004) *Ergonomia cognitiva*. Porto Alegre: FEENG/UFRGS (Série Monográfica Ergonomia).
- HINZE, J. (1997) *Construction safety*. Upper Saddle River: Prentice-Hall.
- IIDA, I. (2005) *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher.
- KROEMER, K.H.E; GRANDJEAN, E. (2005) *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Trad. Lia Buarque de Macedo Guimarães. 5 ed. Porto Alegre: Bookman.
- KUORINKA, I. (1995) Repetitive working perspective. *Ergonomics*. London, v. 38, n. 8, p. 1686-1690, august .
- MALCHAIRE, J.; COCK, N. (1995) Relation entre contraintes du travail, tests fonctionnels et sensoriels et le développement de problèmes musculosquelettiques des poignets - étude prospective. *Cahiers de Médecine du Travail*, p. 231-240.
- MENDES, R. A.; LEITE, N. (2004) *Ginástica laboral*. princípios e aplicações práticas. São Paulo: Manole.
- PARKER, H. W.; OGLESBY, C. H. (1972) *Methods improvement for construction managers*. New York: McGraw-Hill. McGraw-Hill series in construction engineering and management.
- PEDROTTI, I. (1998) *Doenças profissionais ou do trabalho*. 2 ed. São Paulo: Universitária de Direito.
- RODGERS, S. H. (1992) A functional job analysis technique. *Occupational. Medicine: State of the Art Reviews*, v.7, n. 4, p. 679-711
- SALTER, R. B. (2001) *Distúrbios e lesões do sistema musculoesquelético*. 3 ed.. São Paulo: Medsi.

SILVERSTEIN, B.; FINE, L. J.; ARMSTRONG, T. (1986) Hand wrist cumulative disorders in industry. *British Journal of Industrial Medicine*, v. 43, n.11, p. 779-784.

STETSON D, A.; KEYSERLING, W. M; SILVERSTEIN, B. A.; LEONARD, J. A. (1991) Observational analysis of the hand and wrist: a pilot study. *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, v. 6, n.11, p. 927-937

U.S. DEPARTMENT OF LABOR AND INDUSTRIES (2006) Disponível em: <<http://www.osha.gov/dcsp/smallbusiness/consult.html>.> Acesso em: 23/02/2006

WINKIN, Y. (1998) *A nova comunicação da teoria ao trabalho de campo*. Traduzido por Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Papirus.

# 22

## Análise do Impacto do Rodízio nos Trabalhadores na Desossa de Frango

Deise Cristina Barth, Lia Buarque de Macedo Guimarães & Carla Schwengber Ten Caten

### 1 INTRODUÇÃO

O Brasil produz, anualmente, mais de 9,33 milhões de toneladas de carne de frango, 353 mil toneladas de carne de peru e 26,5 bilhões de ovos. A avicultura brasileira representa 55% da produção da América Latina, mas o cenário econômico do segmento avícola se apresenta em crescente elevação e tem marcado presença no setor de exportação de carnes. O Brasil é o maior exportador de carne de frango no mundo seguido dos Estados Unidos, União Européia, Tailândia e China de acordo com o quadro da USDA/ABEF (UBA, 2008) na *Figura 1*.

EXPORTAÇÃO MUNDIAL DE CARNE DE FRANGO PRINCIPAIS PAÍSES ( 1999 - 2007** )						
Mil Toneladas						
ANO	BRASIL	EUA	UE	TAILÂNDIA	CHINA	MUNDO
1999	771	2.080	776	285	375	4.442
2000	907	2.231	774	333	464	4.856
2001	1.265	2.520	726	392	489	5.527
2002	1.625	2.180	871	427	438	5.702
2003	1.960	2.232	788	485	388	6.023
2004	2.470	2.170	813	200	241	6.055
2005	2.846	2.360	755	240	331	6.791
2006*	2.713	2.454	620	280	350	6.470
2007**	3.203	2.508	685	280	365	6.737
Fonte: USDA / ABEF				* Preliminar ** Previsão		

*Figura 1*  
Exportação  
mundial de carne  
de frango:  
principais países

Atualmente, a produção avícola do país está concentrada nas regiões Sul e Sudeste, onde estão localizados os principais produtores e exportadores de material genético avícola, ovos de consumo, frangos de corte (carne) e produtos de aves (Ministério da Agricultura, 2008).

A atividade gera mais de 4 milhões de empregos diretos e indiretos no Brasil (UBA, 2008). A atual organização industrial do segmento avícola, voltada a atender a crescente demanda e novos mercados, acarretou em mudanças nos padrões de produção. No entanto, apesar dos avanços no nível tecnológico, representados pelo rígido controle de refrigeração, tipo de corte e pela mecanização da nória transportadora, entre outros, nenhum avanço ocorreu no subsistema humano e do projeto de trabalho, sendo exigido dos trabalhadores níveis cada vez maiores de produtividade que não são possíveis de serem atendidos com o atual modo de produção taylorista/fordista, de utilização de trabalho manual intensivo. Na maioria das empresas do setor, esta demanda por produtividade, sem um sistema de produção que a suporte, acarretou no aumento do número de incidência de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), reconhecidas como problemas de saúde ocupacional significativo, particularmente na extremidade superior. DORT tais como síndrome do túnel do carpo, tendinites, tenossinovites e tensões crônicas do músculo, estão ligadas ao trabalho repetitivo, que requerem posturas inábeis contínuas ou repetitivas (Armstrong *et al.*, 1993).

Segundo Bao, Silverstein e Cohen (1991), os frigoríficos têm tido altas taxas de incidência de doenças musculoesqueléticas nas extremidades superiores. Os mesmos autores apontam um estudo realizado nos Estados Unidos, conduzido pelo *Washington State Department of Labor and Industries* que revelou que 79% dos trabalhadores em frigoríficos de aves apresentaram sintomas recorrentes no pulso e na mão em um período de 12 meses, e mais de 60% deles relataram que o problema interferia na sua habilidade de manter o ritmo de trabalho. Isso ocorre porque as atividades desempenhadas seguem a cadência acelerada do processo de produção (geralmente definida pela velocidade da nória transportadora) envolvem atenção e habilidade manual e, principalmente, movimentos repetitivos dos membros superiores. Deve-se ressaltar que as demandas de atenção e repetitividade são incompatíveis, pois trabalhos repetitivos e rotineiros ocorrem sem alocação de atenção, em um nível pré atencional (nível da habilidade ou *skilled based behaviour* - SBB, de acordo com a estrutura de comportamento proposta por Rasmussen, 1986) onde se espera que ocorram deslizes (falhas de ação, como é o caso de eventualmente, cortar as mãos). O *Capítulo 8.1* do livro *Ergonomia* desta Série Monográfica

(Guimarães, 2006) explica esta estrutura em três níveis e as falhas e erros esperados em cada nível.

A reclamação em relação aos membros inferiores deriva da postura estática, de pé, que os trabalhadores adotam durante toda a jornada. Especialmente no caso da indústria de processamento de frango, Armstrong *et al.* (1993) e Bao, Silverstein e Cohen (1991), entre outros, vêm chamando a atenção para os cinco fatores de risco (movimentos rápidos e repetitivos, posturas inapropriadas, uso de força e falta de controle do ritmo de trabalho, além da vibração) de DORT.

A repetitividade dos mesmos movimentos e o modelo de organização do trabalho estático, monótono e pobre podem ser fatores predisponentes de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais. Sob o ponto de vista da saúde, a parcialização, a repetitividade e a manutenção de uma mesma postura por muito tempo, são grandes responsáveis pelo desgaste de músculos e tendões. O uso excessivo de alguns grupos musculares faz com que apareçam os primeiros sintomas do distúrbio ocupacional.

A exigência de uma postura estática por muito tempo, com a musculatura em contração, faz com que ocorra o aumento da pressão intramuscular, dificultando a circulação local, ou seja, diminuindo o suprimento sanguíneo e dificultando, assim, a remoção dos catabólitos (ácido láctico) (Grandjean, 1998). Essa má circulação local pode levar a alteração histológica do músculo como edema, ruptura de fibras e atrofia muscular (Ranney, 2000). Ainda, posturas inadequadas dos membros superiores, tronco e cabeça, tais como elevação dos ombros, flexão, extensão, abdução dos cotovelos; flexão, extensão e desvios cúbito-radiais dos punhos, inclinação do tronco, flexão e extensão do pescoço, e, principalmente a combinação das mesmas de forma permanente e repetida têm sido amplamente estudadas e relacionadas ao aparecimento de DORT.

Conforme a classificação definida por Stetson *et al.* (1991), repetitividade pode ser estimada por meio de cálculos que levem em conta o número de esforços por ciclo de trabalho, multiplicado pelo número de ciclos por posto de trabalho. Malchaire e Cock (1995) afirmam que o número de passagens, por unidade de tempo, de uma situação articular neutra a uma outra extrema, em termos de movimentos angulares, de força ou ambos determina um movimento repetitivo. Para Silverstein, Fine e Armstrong (1987), qualquer ciclo de trabalho com duração menor que 30 segundos é altamente repetitivo. Situações de ciclos maiores que 30 segundos poderiam ser caracterizados como

altamente repetitivos, caso um mesmo elemento do trabalho ocupasse mais que 50% da jornada.

Apesar dos processos de produção utilizados nas empresas de abate e processamento de carnes serem organizados de tal maneira que as atividades de trabalho desenvolvidas apresentam potencial de risco à saúde e à segurança dos trabalhadores (Brasil, 2004), no momento, a literatura brasileira dispõe de poucas referências na área do segmento avícola voltada para condições de trabalho determinada pelos estudos ergonômicos. A contribuição da ergonomia nesta situação visa minimizar o esforço na realização das tarefas diárias, especialmente no que se refere às atividades repetitivas, ou ainda associadas à aplicação de força e posturas inadequadas. Enfim, é preciso proporcionar bem-estar e qualidade de vida às pessoas, o que deve ser feito dentro de uma visão multidisciplinar, considerando a organização do trabalho como um todo.

Dentre estes estudos, Guimarães, Albano e van der Linden (2005) avaliaram se o tipo de material usado em três facas, de mesmo desenho, tem efeito no esforço realizado na desossa de frangos. Foram investigados cinco atributos (pega, conforto, aderência, facilidade de uso e sensação de segurança, e a sensação de dor/desconforto nos dedos, mãos, pulso, antebraço, cotovelo, braço e ombro) e os resultados indicaram que a utilização de um material mais macio no cabo tende a gerar maior satisfação e conforto e resultar em redução de desconforto/dor, principalmente nos dedos e mãos, justamente a área de pega da faca. Os dados apontaram para a possibilidade de minorar o desgaste dos trabalhadores no longo prazo e, conseqüentemente, aumentar os índices de produtividade, mas tal só pode ser comprovado em teste de uso por um tempo maior. O estudo ressaltou, no entanto, que uma boa ferramenta pode contribuir para a minimização de dor, mas não elimina o problema de DORT nos frigoríficos, já que este resulta, principalmente, das características de repetição, ritmo intenso e falta de controle sobre o trabalho.

Já Sant'Ana e Walger (2001) realizaram um estudo ergonômico no posto de pendura de frangos em um frigorífico, no qual procuraram relacionar a postura adotada pelos trabalhadores à atividade desenvolvida. Os autores constataram que além de a atividade ser realizada na posição em pé estática, havia realização de movimentos repetitivos dos membros superiores e manutenção inadequada do tronco. Outra constatação feita foi que a prevalência de algia da amostra estudada foi em sua maioria nos membros superiores (ombro, punho, coluna cervical e coluna lombo-sacra).

Passaglia (2004) realizou um estudo no setor de abate de frangos com o objetivo de identificar e analisar a influência das pausas de trabalho na produtividade e na conformidade de processos. Além de analisar a produtividade e a conformidade, o trabalho constou de uma caracterização e análise dos fatores humanos, físicos e ambientais que direta ou indiretamente influenciam nas variáveis estudadas. O autor constatou que o ambiente analisado apresentava diversos problemas ergonômicos que interferiam direta ou indiretamente na produtividade, na saúde, na segurança e na incidência de erros do trabalhador. Referente às pausas de trabalho programadas, sua introdução durante o experimento permitiu melhorar a produtividade, por minuto, do trabalhador, interrompendo o comportamento característico de queda de produtividade observado nos dias em que as pausas não estavam presentes. Quanto à conformidade do processo de pendura, o autor constatou que o desgaste físico do funcionário não foi o único e principal fator a influenciar a variável estudada.

Delwing (2007) desenvolveu uma análise macroergonômica no setor Sala de Cortes de frango em um frigorífico do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, e identificou que o maior problema é a organização do trabalho, principalmente a ausência da prática do rodízio de funções, que promove a adoção de posturas estáticas sem a possibilidade de alternância postural e diversificação dos movimentos. Os itens mais importantes identificados pelos trabalhadores na pesquisa de Delwing (2007) foram (por ordem de importância):

1. frio da sala de cortes;
2. dor e formigamento dos braços, ombro, costas;
3. velocidade muito rápida de produção (ex.: nória 6000/h);
4. altura das mesas está elevada;
5. excesso de ruído dos ventiladores (dor de cabeça);
6. vento dos ventiladores;
7. falta de rodízio entre nória e mesas;
8. excesso de cobrança do auxiliar / falta de preparo e educação do chefe;
9. altura mesa superior está baixa para os mais altos;
10. falta espaço na mesa (apertado), principalmente no capote (acúmulo).

Segundo Delwing (2007) a dor aparece ocasionada pelo excesso de força exercida pelo funcionário no corte e desossa do produto (frango), devido aos seguintes fatores:

- ritmo intenso de produção;
- as facas não retêm a afiação por muito tempo;
- os funcionários, por serem novos no trabalho, não têm prática ou não sabem chairar (amolar) a faca, e/ou não foram treinados;
- por medida de redução de custo, as facas são utilizadas até o final da haste de corte, dificultando o corte a afiação;
- apesar das solicitações dos funcionários, não tem sido tomadas providências para amenizar o problema pela chefia e supervisores do setor.

Dando prosseguimento ao estudo de Delwing (2007), e motivado pelo número de queixas musculoesqueléticas e consultas médicas identificadas pelo serviço médico de saúde ocupacional do mesmo frigorífico, o presente estudo objetiva propor, implantar e avaliar a eficácia de um sistema de rodízio na linha de corte de filé de frango do mesmo frigorífico de aves localizado no vale do Taquari, RS. Para tanto, foram realizadas avaliações na linha sem rodízio e com rodízio, considerando a percepção de desconforto/dor e a satisfação do trabalhador com a intervenção do rodízio. Os riscos posturais foram avaliados nos postos de trabalho antes da instauração do rodízio com o propósito de analisar os segmentos envolvidos na tarefa e organizar um sistema de rodízio com seqüências de trabalho em que ocorra a alternância de grupos musculares.

## 2 CARACTERI- ZAÇÃO DA EMPRESA EM ESTUDO

Ocupando a 23ª colocação no ranking das maiores empresas do Sul do país, a empresa pesquisada é destaque no país não só no setor avícola, mas também na área de laticínios, rações e no ramo de soja. O Grupo compreende atualmente 70 unidades, 9.300 trabalhadores diretos, e mais de 78 mil indiretos, alocados principalmente em seus complexos industriais, unidades e centros de distribuição, localizados nos Estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, tendo como sede de sua matriz a cidade de Porto Alegre.

No segmento de frango, a empresa está entre as três maiores produtoras de capital privado nacional, atuando tanto no mercado interno quanto no externo (leste europeu, Oriente Médio, América Central, Europa, Japão e países do continente africano), abatendo mais de 200 milhões de aves e mais de 600 mil suínos por ano.

### 2.1 CARACTERI- ZAÇÃO DO SETOR

O estudo foi realizado na linha de produção do corte de filé, setor de desossa de frangos. Optou-se por uma linha de produção que apresente um processo contínuo, tendo em vista que o *mix* de produtos

produzido no setor é bastante variável. Este setor é responsável pelo processamento de partes do frango, como coxas, sobrecoxas, asas, filés de peito e dorso. Por vezes, conforme as exigências do mercado, o processo do produto sofre mudanças para atender os critérios dos compradores.

2.2  
 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA AMOSTRA

Conforme a *Tabela 1*, a amostra de trabalhadores da linha de produção de corte do filé, setor desossa de frango, apresenta grau de escolaridade entre ensino fundamental incompleto até ensino médio completo. A predominância dos trabalhadores são mulheres entre 19 e 49 anos com uma média de 29,64 anos que atuam diretamente na linha de produção do corte de filé, e recebem auxílio de homens que trabalham como volantes na ponta das linhas para o deslocamento de caixas para carrinhos.

*Tabela 1*  
 Caracterização da amostra de trabalhadores da mesa do filé

Amostra	Linha produção do filé
Nº Trabalhadores	22 trabalhadores
Idade	29,64 anos
Gênero	100% Mulheres
Escolaridade	(36%) 2º Grau - (64%) 1º Grau
Tempo na função	34 meses

3 MÉTODO  
 3.1  
 LANÇAMENTO DA PESQUISA

Para realização da pesquisa, primeiramente, foi apresentada a proposta para a coordenação administrativa e, posteriormente, para o supervisor do setor e chefia de linha de produção. Os trabalhadores da mesa de corte do filé foram convidados para participar, de forma voluntária, de uma reunião onde foi explicada e justificada a importância da colaboração de todos durante a pesquisa e intervenção na organização do trabalho. Após acordados com a proposta de trabalho, iniciou-se a estruturação de um cronograma para sua aplicação.

3.2  
 APRECIÇÃO ERGONÔMICA

A proposta de Avaliação ergonômica constitui-se de:

- observação direta do trabalho realizado na linha de produção de filé para levantamento das atividades realizadas. As observações foram registradas na ficha de avaliação do posto de trabalho para identificação de medidas ergonômicas corretivas;
- avaliação de dor/desconforto dos trabalhadores pela aplicação do protocolo de desconforto/dor adaptado de Corlett (1995) que segue o protocolo de Corlett e Bishop (1976);

- filmagens para posterior avaliação dos possíveis riscos posturais na linha de produção do corte de filé, com base no instrumento de Rodgers (2006);
- avaliação da satisfação do trabalhador com relação à intervenção realizada.

### 3.2.1

Observação direta do trabalho para identificação de medidas ergonômicas corretivas

Durante as avaliações sistemáticas realizadas na linha de produção de corte do filé, foi avaliado o trabalho nos postos e identificadas algumas necessidades de melhorias ergonômicas. Foram observadas questões relativas às medidas antropométricas, área e posto de trabalho e alguns itens pertinentes à organização do trabalho. Algumas melhorias, tais como ajuste da altura da mesa/bancada de trabalho na linha de produção e recorte da mesa no posto 1 (contar e separar filé) de trabalho, foram colocadas em prática junto com a introdução do rodízio entre os postos.

### 3.2.2

Avaliação psicofísica de dor/ desconforto adaptado de Corlett (1995)

O método de avaliação psicofísica de dor/desconforto adaptado de Corlett (1995 que é baseado em Corlett e Bishop, 1976) utiliza um desenho de um boneco, dividido em segmentos corporais (lado direito e esquerdo), tendo-se acrescentado a cabeça e substituída a escala discreta por uma escala contínua de 9 cm, sendo o extremo esquerdo, ou 0 (nenhum desconforto/dor) e o extremo direito, ou 9, (muito desconforto/dor). Deve-se preencher a planilha marcando somente na escala os segmentos corporais afetados por algum desconforto. A marcação depende da percepção individual de dor e/ou desconforto, necessitando apenas fazer uma marcação em qualquer ponto da escala que melhor represente sua sensação.

### 3.2.3

Avaliação dos riscos posturais com o protocolo de Rodgers (2006)

Os trabalhadores registraram a dor no início e fim da jornada, em planilhas separadas, o que possibilitou a avaliação pareada do ganho (ou não) de dor em função da jornada de trabalho. O procedimento foi seguido antes e 40 dias após da implantação de melhorias, que englobou principalmente o rodízio das tarefas, conforme a *Figura 4*.

Antes da implantação das melhorias ergonômicas, foi feita filmagem para avaliação dos riscos posturais com o protocolo de Rodgers (2006), tendo em vista ser um dos protocolos que melhor informa sobre os riscos de diferentes partes do corpo (Guimarães e Diniz, 2004). Segundo Signori (2000), o protocolo de Rodgers é adequado para medir o esforço físico dos grupos musculares envolvidos, permitindo tomadas de decisão acerca do trabalho, como a proposição de rodízio de funções e ginástica laboral mais adequada.

O instrumento faz análise do nível de esforço dos segmentos corporais, duração do esforço (tempo), e frequência desses esforços,

estabelecendo prioridades para adequação em uma tabela de combinações para pontuação no crescente potencial de fadiga e logo apontando a necessidade de mudança. As menores combinações de fadiga estão na parte superior esquerda da tabela, e os maiores estão no fim da lista do lado direito da tabela.

Os registros com câmera de vídeo foram realizados no mês de janeiro de 2008 com autorização do supervisor e chefe de produção e com auxílio do técnico de segurança do SESMT da empresa. Foram filmadas todas as tarefas pertinentes à linha de produção do filé até o final do processo com o propósito de organizar o rodízio entre as funções de forma que aconteça alternância postural e de atividade muscular nos movimentos exigidos durante as tarefas.

### 3.2.4

#### Questionário de satisfação

Foi elaborado um questionário para avaliação quantitativa da opinião dos trabalhadores quanto à satisfação sobre melhorias implantadas, principalmente, em relação à instauração do rodízio de funções. As questões abordadas foram principalmente em relação à participação e a efetividade do rodízio; em relação ao conteúdo de trabalho da nova proposta de organização do trabalho (envolvendo as demandas mental e física); bem como o efeito no grau de dor/desconforto físico. O questionário, composto por 15 questões, utiliza uma escala contínua de 15 cm, com 2 âncoras (insatisfeito/satisfeito ou nada/muito dependendo da questão, conforme proposto por Stone *et al.* (1974) e adotado na ferramenta Design Macroergonômico (DM) proposto por Fogliatto e Guimarães (1999 e no *Capítulo 2 v.1* deste livro). Foram também formuladas questões referentes às melhorias ergonômicas implantadas na linha de produção tais como o ajuste da altura na mesa/bancada de trabalho na linha de produção e recorte na mesa no posto 1 de trabalho (contar e separar filé).

### 3.2.5

#### Análise estatística

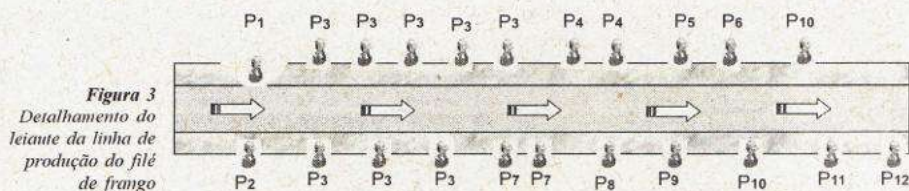
A Análise de Variância ANOVA (Werkema, Drumond e Aguiar, 1996) do software estatístico SPSS foi utilizada como teste estatístico dos dados do protocolo adaptado de Corlett (1995). O protocolo foi aplicado antes e 40 dias após a proposta de intervenção, no início e final do turno de trabalho, permitindo analisar os fatores: turno de trabalho, dia da semana, antes e após intervenção e segmentos envolvidos. A análise estatística descritiva permitiu comparar os resultados do protocolo Rodgers (2006) com o diagrama adaptado de Corlett (1995) identificando se o risco postural no trabalho confronta com os segmentos apontados como de maior desconforto/dor pelos trabalhadores em estudo. O questionário de satisfação foi submetido a uma análise descritiva dos dados, tendo-se calculado as médias, desvio padrão e coeficiente de variação.

#### 4 O TRABALHO TRADICIONAL NA LINHA DE PRODUÇÃO DO CORTE DE FILÉ

Na mesa do filé, são desenvolvidas 12 tarefas em 12 postos de trabalho ocupados por 22 trabalhadores, no sistema tradicional taylorista/fordista (um ser humano, um posto, uma tarefa) conforme descrito (em termos de tempo de ciclo e o tipo de demanda em cada posto) na Figura 2. A Figura 3 é um desenho esquemático da linha de produção.

Posto	Tarefa	Descrição
P1	Contar e separar os filés na esteira	Os filés são colocados e separados manualmente sobre a esteira 2 a 2
P2	Retirar osso, asa, coxa	Cortar osso, coxa e asa quando necessário, com uso de faca.
P3	Retirar a pele e refilar filé	Pegar o produto na esteira com a mão e coloca sobre a placa de nylon onde retira a pele e após corta com a faca o filé ao meio e devolve na esteira. Uso de faca na mão direita e segura o produto com a mão esquerda
P4	Revisar filé	Pegar o filé da esteira com a mão e revisa o produto retirando cartilagem com auxílio da faca ou tesoura se necessário, e devolve para a esteira.
P5	Embalagem congelado / resfriado	Pegar o produto com a mão (iscas de filé) e colocar dentro da embalagem e após acondicionar em caixa plástica.
P6	Grampear	Pega embalagem com as mãos gira a extremidade superior para grampear na máquina, em seguida acondiciona em caixa plástica.
P7	Montar bandeja resfriado	Pega com as mãos a peça da esteira, avalia a peça, vira extremidades para baixo, e dispõe na bandeja que é colocada em caixas plásticas (2 unidades)
P8	Montar bandeja econômica	Pega com as mãos a peça da esteira, avalia a peça, vira extremidades para baixo, e dispõe na bandeja que é colocada em caixas plásticas (3 unidades).
P9	Pesar bandeja	Pega bandejas na mesa e ajusta o peso determinado retirando ou acrescentando produto.
P10	Embalagem 2.5 kg	As peças são pegas na esteira com uma mão e a outra segura embalagem onde é acondicionado o produto, que depois é devolvido na esteira.
P11	Pesar embalagem 2.5 kg	A embalagem e pega na esteira com as mãos e posicionada sob a balança quando se ajusta o peso retirando sobre ou colocando o que falta com auxílio da faca.
P12	Selar embalagem 2.5 kg	Selar a embalagem segurando a extremidade aberta com as duas mãos, após e colocar o produto sobre a esteira que leva o produto para o congelamento.
<b>Total</b>		

Figura 2 Postos de trabalho ocupados pelos trabalhadores.  
Notas:  $T_c$  = tempo de ciclo médio,  $N_m$  = número de máquinas,  $N_p$  = número de pessoas.



## 5 PROPOSTA DE MELHORIAS

### 5.1 RODÍZIO ENTRE POSTOS

Com o objetivo de alargar (pela diversificação dos movimentos) e enriquecer (pela diversificação do conteúdo) o trabalho, o rodízio foi estruturado de forma a balancear três parâmetros entre os 12 postos de trabalho:

- 1) tipo de movimentos utilizados em cada tarefa;
- 2) tipo de demanda (física/ mental);
- 3) tempo envolvido na tarefa.

A proposta de rodízio, cuja escala previu uma máxima alternância de movimentos durante a jornada, e não permitir que os trabalhadores rodassem apenas dia após dia. As escalas de rodízio previram que os 22 trabalhadores da linha de produção do corte de filé ocupassem os 12 postos de trabalho de forma alternada durante a jornada. Para tanto, utilizou-se a ferramenta de avaliação do risco postural de Rodgers (2006) para classificar as exigências biomecânicas nos postos de trabalho e propor que a alternância das tarefas se fizesse de forma a balancear entre tarefas críticas e as outras de menor exigência. Dado o ponto de partida, os trabalhadores se propuseram a seguir a nova proposta de organização de trabalho, contemplando 4 funções com exigências diferentes, respeitando as trocas conforme a atual organização de trabalho em relação aos horários de pausas e intervalos durante a jornada de trabalho, conforme *Figura 4*. A *Figura 5* apresenta uma das 22 escalas que foram distribuídas aos trabalhadores.

**Figura 4**  
Organização de horários no setor sala de cortes

Organização do trabalho períodos de pausa e intervalo:	
1º Horário	Entrada até a pausa para banheiro
2º Horário	Retorno banheiro até almoço (intervalo)
3º Horário	Retorno almoço até pausa banheiro
4º Horário	Retorno banheiro até a saída

Escala nº 18				POSTO	TAREFA					
				P1	Separar filés (2 a 2)					
2°F	1ªH	P6	3°F	1ªH	P3	4°F	1ªH	P6	P2	Retirar osso, coxa, asa
	2ªH	P2		2ªH	P5		2ªH	P2	P3	Retirar pele e cortar ao meio
	3ªH	P3		3ªH	P4		3ªH	P3	P4	Revisão
	4ªH	P5		4ªH	P2		4ªH	P5	P5	Embalagem resfriado
				P6	Grampear embalagem					
5°F	1ªH	P3	6°F	1ªH	P6	6AB	1ªH	P3	P7	Montar bandeja resfriado e congelado
	2ªH	P5		2ªH	P2		2ªH	P5	P8	Montar bandeja econômica
	3ªH	P4		3ªH	P3		3ªH	P4	P9	Pesar bandeja
	4ªH	P2		4ªH	P5		4ªH	P2	P10	Embalar 2,5 kg
HORARIOS				P11	Pesar embalagem 2,5 kg					
1ªH Entrada até banheiro		3ªH Pós almoço até banheiro		P12	Selar embalagem 2,5 kg					
2ªH Pós banheiro até almoço		4ªH Pós banheiro até saída								

Figura 5 Modelo de rodízio proposto para a linha produção do filé

## 5.2 MELHORIAS ERGONÔMICAS NOS POSTOS DE TRABALHO

Com base nos registros da ficha de avaliação dos postos de trabalho, foram propostas algumas melhorias no posto de trabalho:

- aquisição de mais estrados (como opção de ajuste pessoal na altura da bancada);
- aquisição de mais cadeiras (opção de trabalho sentado ou em pé quando a atividade permitir);

As seguintes melhorias ergonômicas foram contempladas durante a intervenção do rodízio (registro na Figura 6):

- ajuste altura da mesa/bancada de trabalho na linha de produção em 93 cm;
- recorte na mesa no posto 1 (contar e separar filés) de trabalho para melhora da postura adotada na dinâmica de trabalho. O recorte permitiu um melhor acesso aos filés de frango que deverão ser contados e separados, fazendo com que o trabalhador não tenha que se debruçar sobre a mesa. Essa melhoria foi aplicada somente no posto 1, pois nos demais postos, as atividades são desenvolvidas sobre a bancada, assim como a atividade do posto 3 (retirar a pele são realizadas e refilar filé) é realizada sobre a placa de nylon.



Figura 6 Posto de trabalho P1 antes (E) e depois (D) da melhoria ergonômica

## 6 RESULTADOS

### 6.1 RESULTADOS DO PROTOCOLO DE RISCO POSTURAL DE RODGERS (2006)

Os resultados do protocolo de Rodgers antes da intervenção (Figura 7) classificam os postos de trabalho na linha de produção do filé, conforme a exigência biomecânica dos segmentos do corpo humano, quanto à prioridade de intervenção ou mudança no posto. O protocolo de Rodgers (2006), em todos os postos, aponta para maior risco nos membros superiores. No entanto, deve-se ressaltar a carga física/postural nos membros inferiores em todos os postos de trabalho, em razão de o trabalho ser desenvolvido a maior parte do tempo em pé. Há disponibilidade de cadeiras ergonômicas, porém não atendem a necessidade do quadro, sendo que a relação ideal é de 1 cadeira para cada 3 indivíduos.

Figura 7 Resultados do protocolo de risco postural de Rodgers aplicado antes da intervenção para avaliar os segmentos corporais que poderiam ser comprometidos na realização das tarefas nos diferentes postos de trabalho. Notas: B = prioridade Baixa; M = prioridade Moderada; A = prioridade Alta.

Postos	Segmentos	Postos de Trabalho												
		P1 - Cortar e separar filé	P2 - Retirar ossos, usa 4633	P3 - Retirar pele e cortar filé	P4 - Retirar filé	P5 - Embalar congelado e refreio	P6 - Congelar	P7 - Montar bandeja refreio	P8 - Montar bandeja semicongelada	P9 - Pacar bandeja semicongelada	P10 - Embalar 2,5 kg	P11 - Pacar embalagem 2,5 kg	P12 - Salar embalagem 2,5 kg	
Pescoço		M	M	M	B	B	B	B	B	B	M	M	M	
Ombros	D	A	B	M	B	B	B	B	B	B	M	M	A	M
	E	A	B	M	B	B	B	B	B	B	B	M	M	M
Costas		A	M	M	M	B	M	B	B	M	M	M	B	
Braços/ Cotovelos	D	B	M	A	M	B	A	B	B	M	B	M	M	
	E	B	M	A	B	B	A	B	B	B	B	M	M	
Punhos/ mãos e dedos	D	M	M	A	M	M	A	A	M	M	M	M	B	
	E	M	B	A	B	B	A	B	B	M	M	M	B	
Pernas/ joelhos	D	M	M	M	M	M	M	M	M	B	M	M	M	
	E	M	M	M	M	M	M	M	M	B	M	M	M	
Tornozelo pes e dedo	D	M	M	M	M	M	M	M	M	B	M	M	M	
	E	M	M	M	M	M	M	M	M	B	M	M	M	

6.2  
COMPARAÇÃO  
DOS  
RESULTADOS  
DO  
PROTOCOLO  
DE  
AVALIAÇÃO  
PSICOFÍSICA  
DE DOR/  
DESCONFORTO  
COM  
PROTOCOLO  
DE RISCO  
POSTURAL  
DE  
RODGERS  
(2006)

Posterior análise geral buscou relacionar os segmentos de maior desconforto/dor apontados no protocolo adaptado de desconforto/dor com as regiões corporais identificadas pelo protocolo de risco postural de Rodgers (2006).

Os segmentos referidos como de maior desconforto/dor pelo protocolo adaptado de desconforto/dor considerando-se por ordem de importância foram: ombro direito, mão esquerda, costas média e inferior, antebraços, punhos predomínio direito, pescoço, pernas, braço esquerdo, mão direita e cervical.

No posto 1 (contar e separar filé), o protocolo Rodgers (2006) aponta a região dos ombros e costas como risco postural alto, sendo moderado para punhos, mãos e pernas. Esse resultado confirma os sintomas identificados no protocolo de desconforto/dor nos segmentos de ombros e região cervical, observando que a tarefa exige extensão do braço para pegar o produto e posicioná-lo na esteira, ainda associado a movimentos de desvio de punhos e preensão da mão. O desconforto referido em membros inferiores pode estar relacionado à postura estática exigida em pé.

No posto 2 (cortar osso, asa, coxa) o risco postural conforme Rodgers (2006) é considerado moderado para as regiões do pescoço, costas e braços. Nesta função existe uma variabilidade de movimentos realizados com faca, como flexão e desvio de punho, preensão da mão, porém sem exigência de ritmo intenso de trabalho. Este posto assume uma tarefa de revisão do produto que será processado na linha de corte. As regiões que apresentam risco postural podem acentuar os sintomas pelo tempo de exposição na mesma função que acaba exigindo postura estática dos segmentos solicitados.

Os segmentos classificados no protocolo Rodgers (2006) como de maior exigência no trabalho de processamento de carnes é o posto 3 (retirar a pele e refilar filé). Este faz exigência da pega contínua da faca com uma mão e o produto com a outra, são observados movimentos críticos de desvio ulnar, preensão e o puxar. A classificação do protocolo determina risco moderado a alto para as regiões de punhos e mãos; braços e cotovelos, ombros; costas e cervical. Os segmentos pernas e pés podem se justificar pelo trabalho em pé. Segundo Juul-kristensen, Fallentin e Hansson (2002), a atividade muscular durante o corte é significativamente maior do que a tarefa de arrancar a parte cortada. Isso ocorre porque o corte requer um movimento mais longo, profundo e mais preciso combinado com um alto grau de estabilização articular. Os sintomas apresentados no protocolo de desconforto/dor

possivelmente podem estar associados aos gestos críticos solicitados durante a prensão da mão e movimentos de desvio do punho que mantém a pega da faca e ainda o ombro do mesmo membro que estabiliza o movimento a ser realizado.

O posto 4 (revisar filé) onde é realizada a revisão do produto, apresenta risco postural baixo na maioria das regiões corporais, sendo de risco moderado para costas determinado pela postura estática, corroborando com os sintomas presentes na região das costas no protocolo de desconforto/dor. Os segmentos do braço e punho direito são mais solicitados durante a atividade de pega do produto na esteira, quando exige movimentos de extensão do braço e prensão da mão. No entanto, a tarefa permite uma dinâmica de trabalho alternada entre os dois membros.

No posto 5 (embalar congelado e resfriado) Rodgers (2006) classifica risco baixo para quase todos os segmentos dos membros superiores por determinar movimentos dinâmicos durante a atividade. O segmento do punho apresenta risco moderado, pois está envolvido na pega e desvio de punho para colocar o produto na embalagem. Nesta situação, os desconfortos apontados podem estar presentes nas mãos e punhos bilaterais pela sustentação da embalagem em uma das mãos e pela prensão da outra.

O protocolo Rodgers, (2006) identificou o posto 6 (grampear) como de risco alto para os segmentos braços, punhos e mãos, pela exigência de desvio ulnar e torção do punho ao grampear a embalagem, o que pode justificar o desconforto apresentado no diagrama de desconforto/dor. Apresenta risco moderado na região das costas que pontua provável desconforto desencadeado pela postura em pé exigida durante a jornada de trabalho.

Os postos 7 (montar bandeja resfriado) e 8 (montar bandeja econômica) apresentam o mesmo processo de trabalho. O protocolo de Rodgers (2006) classifica como risco moderado nos segmentos de punho e mão direita pela pega do produto na esteira e ainda pela cadência imposta pela máquina. A montagem de bandejas envolve uma diversidade de movimentos (extensão do braço, flexão de punho, prensão e desvio ulnar) durante sua atividade, porém sem uso da faca e aplicação de força, o que determina um provável desconforto distribuído nos membros superiores de intensidade leve.

No posto 9 (pesar bandeja econômica) a disponibilidade para o trabalho sentado é maior, sendo que Rodgers (2006) aponta como risco moderado na região do ombro e braço direito, costas e punhos;

condição observada durante a pega da bandeja na bancada. Os desconfortos apontados condizem com os mesmos segmentos solicitados para desempenhar a atividade (predomínio de membro superior direito).

A ação desenvolvida durante a tarefa no posto 10 (embalar 2,5 kg) é considerada no protocolo Rodgers (2006) como de risco moderado para os segmentos pescoço, ombro direito, costas e punhos. Os sintomas apresentados no diagrama de desconforto/dor nos segmentos citados podem estar associados aos riscos posturais, visto que a tarefa exige postura estática da região dorsal, movimentos de desvio de punho e pega com mão direita para acondicionar os produtos na embalagem que é mantida pelo outro membro.

No posto 11 (pesar 2,5 kg), o risco postural identificado por Rodgers (2006) é considerado moderado para todas as regiões corporais, sendo mais acentuado em ombro direito que aponta risco alto devido à exigência de força no membro superior durante a pega da embalagem sobre a esteira. O tempo prolongado e associado à repetitividade, neste posto, possivelmente determina os desconfortos referidos nos segmentos dos membros superiores no protocolo de desconforto/dor.

No posto 12 (selar embalagem 2,5kg), o protocolo Rodgers (2006) considerou a tarefa como de risco moderado para os segmentos de pescoço, ombros e braços, que podem estar associados aos desconfortos apresentados na mesma região no protocolo de desconforto/dor, devido à postura estática frente à máquina e realização de movimentos repetitivos pela exigência do mesmo grupamento muscular. Observa-se que o posto oferece alinhamento dos segmentos corporais, porém o trabalho exige ritmo acelerado.

Conforme as classificações identificadas pelo protocolo de Rodgers (2006), verifica-se que os segmentos apresentados como risco postural de alto a moderado são apontados também no protocolo de desconforto/dor como de maior desconforto, confirmando-se a hipótese de que o risco postural pode vir sinalizado por desconforto/dor osteomuscular. Além disso, confirma os achados de Guimarães e Portich (2002) e Calegari (2003) de que a avaliação subjetiva é consistente com a avaliação biomecânica, pois identifica os segmentos corporais mais solicitados durante a realização das tarefas e a suscetibilidade a disfunções osteomusculares.

### 6.3 RESULTADOS DE AVALIAÇÃO PSICOFÍSICA ANTES E APÓSAS MELHORIAS

A análise de Variância-ANOVA dos dados do protocolo de desconforto/dor lidou com quase 15.000 dados de desconforto/dor dos 22 trabalhadores da linha de produção de corte do filé, setor desossa de

frango. A variável dependente foi a nota atribuída pelo trabalhador respondente para a intensidade da dor, utilizando-se uma escala contínua de 0 (nenhuma desconforto/dor) a 9 (muito desconforto/dor). As variáveis independentes foram: (a) Intervenção, considerando o nível de dor/desconforto antes (nível 1) e depois da intervenção (nível 2), (b) turno, considerando no início (nível 1) e no final (nível 2) do turno, (c) dia da semana, contemplando de segunda (nível 1) até sábado (nível 6) e (d) os 28 diferentes segmentos do corpo conforme apresentado no protocolo.

**Tabela 2** ANOVA para os dados do protocolo de desconforto/dor adaptado de Corlett (1995)

Fonte	Soma Quadrada	ddl	Média Quadrada	F	Valor-p
Corrected Model	3570,793(a)	671	5,322	1,977	,000
Intercepto	4265,379	1	4265,379	1584,930	,000
Intervenção	773,385	1	773,385	287,375	,000
Turno	134,668	1	134,668	50,040	,000
Dia	48,107	5	9,621	3,575	,003
Segmento	1345,393	27	49,852	18,524	,000
Intervenção * Turno	3,899	1	3,899	1,449	,229
Intervenção * Dia	69,270	5	13,854	5,148	,000
Turno * Dia	34,417	5	6,883	2,558	,025
Intervenção * Turno * Dia	19,674	5	3,935	1,462	,199
Intervenção * Segmento	294,827	27	10,920	4,057	,000
Turno * Segmento	156,291	27	5,789	2,151	,000
Intervenção * Turno * Segmento	67,551	27	2,502	,930	,569
Dia * Segmento	174,085	135	1,290	,479	1,000
Intervenção * Dia * Segmento	177,980	135	1,318	,490	1,000
Turno * Dia * Segmento	143,277	135	1,061	,394	1,000
Intervenção * Turno * Dia * Segmento	124,721	135	,924	,343	1,000
Error	37900,314	14083	2,691		
Total	45746,600	14755			
Corrected Total	41471,107	14754			

a R Squared = ,086 (Adjusted R Squared = ,043)

Conforme pode ser visualizado na Tabela 2, os fatores considerados significativos a um nível de significância de 5% (valor-p < 0,05) foram os efeitos principais Intervenção, Turno, Dia e Segmento e as interações de dois fatores Intervenção x Dia, Turno x Dia, Intervenção x Segmento e Turno x Segmento. A seguir apresentam-se os gráficos de dois fatores para facilitar a visualização e interpretação.

A Figura 8 apresenta o gráfico dos fatores Intervenção x Turno. Como se pode visualizar, a média de desconforto/dor do protocolo adaptado de desconforto/dor é menor após a intervenção (nível 2), tanto no início e no final do turno, demonstrando que a intervenção realizada na linha de produção de corte do filé reduziu significativamente a intensidade de dor de seus trabalhadores durante todo o turno de trabalho.

Pode-se observar, também, que não existe efeito de interação Intervenção x Turno, ou seja, a média de desconforto/dor é menor no início do turno (nível 1) do que no final do turno (nível 2), tanto antes quanto depois da intervenção, demonstrando que a intensidade de dor sempre aumenta ao longo do turno, independente de ser antes ou após a intervenção.

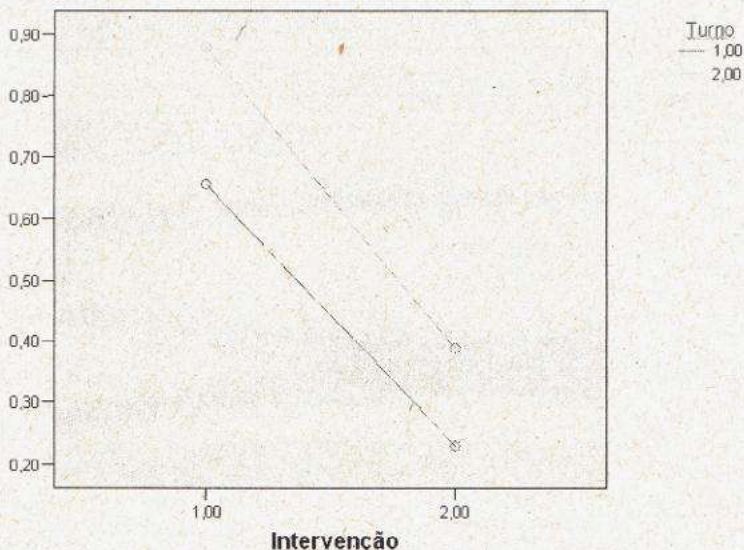


Figura 8 Gráfico dos fatores Intervenção x Turno

Como se pode verificar no gráfico dos fatores Intervenção x Dia da semana na Figura 9, a média do protocolo adaptado de desconforto/dor é menor após a intervenção (nível 2) reforçando que a intervenção realizada na linha de produção de corte do filé reduziu significativamente a intensidade de dor de seus trabalhadores em todos os dias da semana. Pode-se verificar, também, que existe um efeito de interação entre Intervenção x Dia, pois dependendo do dia da semana, a diferença de intensidade de dor antes e após a intervenção está mais acentuada. Antes da intervenção (nível 1), o dia da semana com maior intensidade de dor era quarta-feira (nível 3) e após a intervenção (nível 2), a maior intensidade de dor é na terça-feira (nível 2) pois na quarta-feira houve uma redução mais acentuada na intensidade de dor após a intervenção.

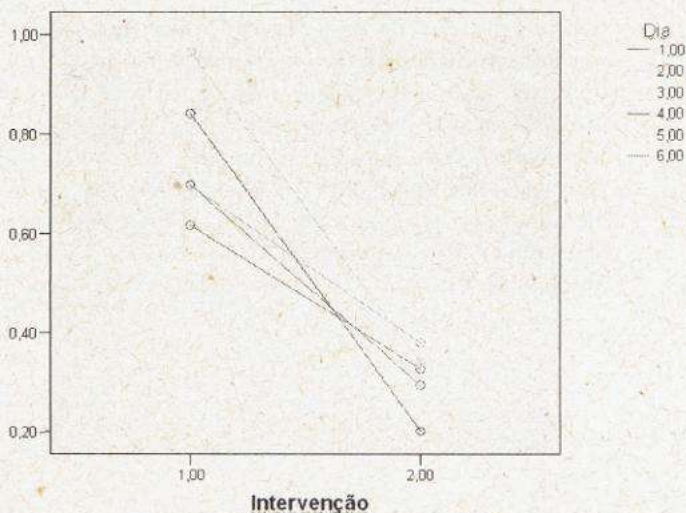


Figura 9 Gráfico dos fatores Intervenção x Dia da semana

Como se pode verificar na Figura 10, a média do protocolo de desconforto/dor é sempre maior no final do turno (nível 2), reforçando que a intensidade de dor sempre aumenta ao longo do turno. Pode-se verificar que existe um efeito de interação entre Turno x Dia da semana, pois dependendo do dia da semana, a diferença de intensidade de dor no início e final de turno está mais acentuada. No início do turno (nível 1), o dia da semana com maior intensidade de dor era quarta-feira (nível 3), e no final do turno (nível 2) a maior intensidade de dor é na terça-feira (nível 2) pois na terça-feira esse aumento de dor ao longo do turno é mais pronunciado do que nos demais dias da semana.

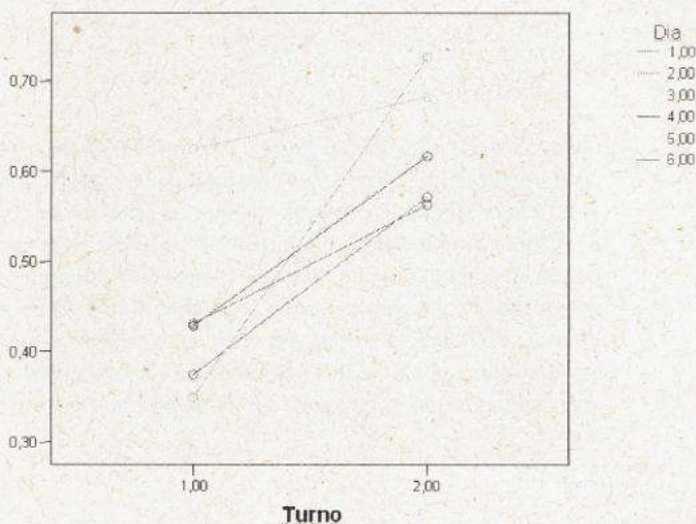


Figura 10 Gráfico dos fatores Turno x Dia da semana



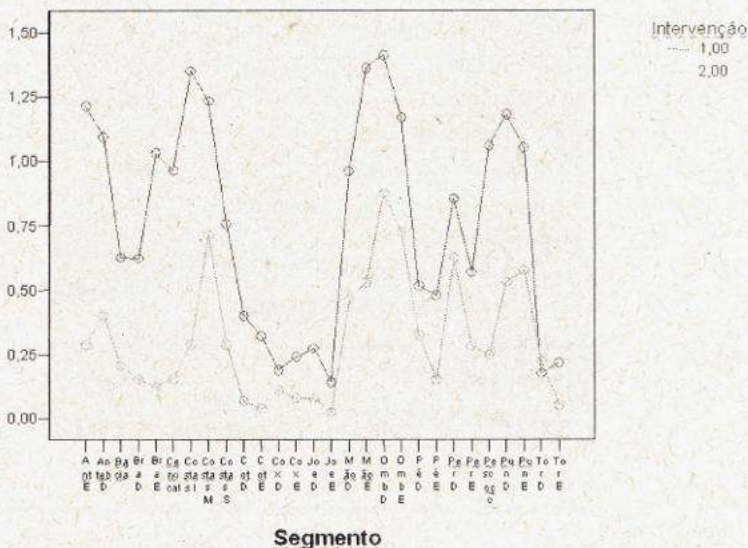


Figura 12 Gráfico dos fatores Intervenção x Segmento do corpo

6.4 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO APÓS INTERVENÇÃO ERGONÔMICA

Foram respondidos 22 questionários (Figura 13), correspondendo a 100% do total dos trabalhadores que participaram da análise e compõe o quadro da linha de produção da mesa do filé. Foi realizada uma análise descritiva dos dados, tendo-se calculado as médias, desvio padrão e coeficiente de variação conforme apresenta a Tabela 3.

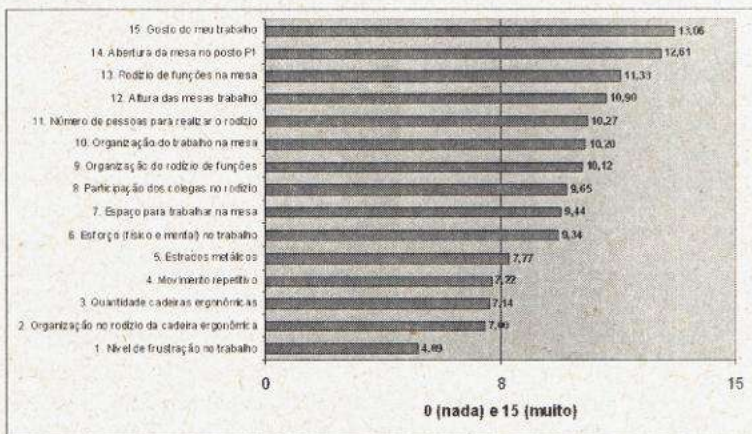


Figura 13 Resultados do questionário sobre satisfação quanto à intervenção realizada

**Tabela 3**  
Resultados dos  
questionários  
após intervenção  
ergonômica

Variável	Desvio padrão	Cef. Var.	Média
Altura da mesa de trabalho	2,98	0,3	10,9
Abertura do posto de trabalho	2,08	0,2	12,6
Estrados metálicos	4,53	0,6	7,8
Quantidade cadeiras ergonômicas	3,96	0,6	7,1
Espaço par trabalhar na mesa	4,79	0,5	9,4
Rodízio de funções na mesa	4,07	0,4	11,3
Número de pessoas para realizar o rodízio	4,33	0,4	10,3
Participação dos colegas no rodízio	4,21	0,4	9,7
Organização do rodízio de funções	4,25	0,4	10,1
Organização no rodízio da cadeira ergonômica	4,70	0,7	7,0
Organização do trabalho na mesa	3,69	0,4	10,2
Movimento repetitivo	4,38	0,6	7,2
Esforço físico e mental no trabalho	4,42	0,5	9,3
Nível de frustração no trabalho	3,26	0,7	4,9
Gosto do meu trabalho	1,84	0,1	13,1

## 7 CONCLUSÃO

Este capítulo apresentou o método utilizado e os resultados obtidos no estudo dos efeitos do rodízio de tarefas da linha de produção do corte de filé, do setor de desossa de frangos de um frigorífico no vale do Taquari/RS. Com base na avaliação de desconforto/dor (adaptado de Corlett, 1995), foram comparados os resultados antes e depois da implantação de rodízio de 22 funcionários entre 12 postos de trabalho. A análise estatística mostrou que a dor é menor após a intervenção tanto no início quanto no final da jornada, sendo que a intervenção reduziu significativamente a intensidade de desconforto/dor principalmente nos punhos, mãos, braços e cotovelos, ombros antebraços e que, portanto, o rodízio é favorável para redução dos riscos posturais no trabalho de desossa de frango.

O protocolo de risco postural de Rodgers (2006) com base nos registros em vídeo antes da intervenção propiciou o planejamento do rodízio entre os postos de trabalho de forma a reduzir os riscos biomecânicos e incrementar uma maior diversidade de movimentos. Foram aplicadas melhorias ergonômicas em alguns postos de trabalho, promovendo a redução do risco postural e conseqüentemente dos sintomas presentes nos ombros, cervical, costas superior e média. O estudo foi considerado significativo pelos resultados demonstrados na análise estatística e ainda pelo questionário que afirmou a satisfação dos trabalhadores com as melhorias implantadas com a intervenção ergonômica. O presente estudo teve como objetivo propor, implantar e

avaliar a eficácia de um sistema de rodízio na linha de corte de filé do setor de desossa de frango de um frigorífico de aves localizado no vale do Taquari, RS. Para realização do estudo, utilizou-se de protocolos de avaliação de desconforto/dor adaptado de desconforto/dor e de risco postural proposto por Rodgers (2006) para identificar os segmentos mais comprometidos em cada posto de trabalho e, a partir de então, elaborou-se uma proposta de melhoria que incorporou o rodízio de atividades.

Os segmentos referidos como de maior intensidade de desconforto/dor são região cervical e costas, seguido de ombros, punhos e mão esquerda. Este resultado está de acordo com a literatura (Bao, Silverstein e Cohen 1991; Delwing, 2007) e consolida a percepção de desconforto/dor dos 22 trabalhadores da linha de produção de corte do filé.

A nova proposta permitiu a alternância de posturas e uma maior diversidade de movimentos durante o mesmo turno de trabalho. Entre outras melhorias implantadas destaca-se o recorte na mesa no posto 1 (contar e separar filés) na linha de produção do corte de filé, reduzindo o risco postural para ombros; e ainda o ajuste da altura da mesa para melhorar a postura de trabalho que antes comprometia o segmento cervical e região dorsal dos trabalhadores mais altos.

A proposta de rodízio associado com a intervenção nos postos contemplou uma solução para os problemas decorrentes da grande exigência dos mesmos grupos musculares. Para a implementação de um rodízio que proporcionasse a alternância de posturas, foi necessário um estudo das seqüências e do tempo de trabalho nos postos da linha de produção do corte de filé. O protocolo Rodgers (2006) permitiu avaliação dos segmentos corporais durante a tarefa, observando a possibilidade de criar um sistema de rodízio com seqüências de trabalho em que ocorresse a alternância de grupos musculares, indo do mais exigido ao menos exigido.

A análise do risco postural dos segmentos corporais com base no protocolo de Rodgers (2006) apontou os segmentos punhos, braços e ombros, seguidos de coluna e pernas como principais envolvidos nas tarefas desempenhadas na linha de produção do filé.

As análises dos resultados obtidos por meio da aplicação de protocolos e questionário com os trabalhadores foram de grande valia, pois algumas melhorias já implantadas partiram das avaliações e demandas identificadas junto aos trabalhadores da linha de produção do filé. Também foi feito encaminhamento para orçamento de outros

itens identificados como importantes, como é o caso das cadeiras ergonômicas e apoio para pés.

O desconforto/dor foi medido com o protocolo adaptado de Corlett (1995), antes da proposta de intervenção do rodízio e após 40 dias da sua aplicação, no início e final do turno de trabalho. Os segmentos apontados com maior desconforto/dor são o ombro direito, mão esquerda, costas média e inferior, antebraços, punhos predomínio direito, pescoço, pernas, braço esquerdo, mão direita e cervical. A média do desconforto/dor se apresentou menor após a intervenção do rodízio, tanto no início e no final do turno, como ainda em relação aos segmentos analisados, demonstrando que a intervenção realizada na linha de produção de corte do filé reduziu significativamente a intensidade de dor de seus trabalhadores durante todo o turno de trabalho. Em relação aos fatores turno e dia da semana, e analisando os segmentos em relação ao turno, observa-se que a média do desconforto/dor é quase sempre maior no final do turno, reforçando que a intensidade de dor aumenta ao longo do turno.

O estudo foi considerado significativo pelos resultados demonstrados na análise estatística e ainda pelo questionário que afirmou satisfação dos trabalhadores com as melhorias implantadas e a continuidade do rodízio padronizado. Os trabalhadores da linha de produção do corte de filé consideraram a intervenção importante para a melhoria das condições de organização do trabalho, repercutindo no aumento da satisfação, o que deve impactar positivamente na redução do absenteísmo da amostra em estudo.

- REFERÊNCIAS** ARMSTRONG J.; BUCKLE P.; FINE L.; HAGBERG B. J.; KILBOMA.; KUORINKA I. A.; SILVERSTEIN A.; SJOGAARD G.; VIIKARI-JUNTURA E. (1993) A conceptual model for work related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, v.19, n.2, p. 73-84.
- BAO, S.; SILVERSTEIN, B.; COHEN, M. (2001) An electromyography study in three high risk poultry processing jobs. *International Journal of Industrial Ergonomics*. Washington: Elsevier Science, p. 375-385.
- BRASIL Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde do Trabalho (2004). *Nota técnica nº 20 /2004-DSST/SIT: medidas para controle de riscos ocupacionais na industria de abate e processamento de carnes*. Brasília, jun. 2004. Disponível em: <[http://www.ergohuman.com.br/legislacao/download.pfp?ide\\_arquivo=38&](http://www.ergohuman.com.br/legislacao/download.pfp?ide_arquivo=38&)>. Acesso em: 24 nov.2009.

- CALEGARI, A. (2003) *Análise das posturas adotadas em postos de trabalho de uma lavanderia hospitalar*. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção).
- CORLETT, E. N. (1995) The evaluation of posture and its effects. In: WILSON, J. R. CORLETT, E. N.. *Evaluation of human work: a practical ergonomics methodology*. Taylor & Francis: Londres, p. 663-713.
- CORLETT, E. N.; BISHOP, R. P. (1976) A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*, v.19, n. 2, p.175-182.
- DELWING, E. B. (2007) *Análise das condições de trabalho em uma empresa do setor frigorífico a partir de um enfoque macroergonômico*. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- FOGLIATTO, F. S.; GUIMARÃES, L. B. de M. (1999) Design macroergonômico: uma proposta metodológica para o projeto de produto. Porto Alegre: *Produto e Produção*, v. 3, n.3, p. 1-15.
- GRANDJEAN, E. (1998) *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Bookman.
- GUIMARÃES, L. B. de M.; PORTICH, P. (2002) Análise postural da carga de trabalho nas centrais de armação e carpintaria de um canteiro de obras In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 12. ABERGO 2002, Recife. *Anais...* Recife: Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO.
- GUIMARÃES, L. B. de M.; DINIZ, R.L. (2004) Registro de posturas e avaliação do custo postural. In: GUIMARÃES, L. B. de M *Ergonomia de produto*. Porto Alegre: FEENG/UFRGS (Série Monográfica Ergonomia) v.1.
- GUIMARÃES, L. B. de M. (2006) *Ergonomia cognitiva*. Porto Alegre: FEENG/UFRGS (Série Monográfica Ergonomia).
- GUIMARÃES, L.B.de M.; ALBANO, F.M.; VAN DER LINDEN, J.C.S. (2005) *Avaliação de três facas de desossa de frango com diferentes materias de pega*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25. Porto Alegre, 2005, *Anais...* Porto Alegre: ABEPRO.
- JUUL-KRISTENSEN, B; FALLENTIN, N; HANSSON, G.A. (2002) Physical workload during manual and mechanical deboning of poultry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Amsterdam, v.29, p.107-115.

MALCHAIRE, J.; COCK, N. (1995) Relation entre contraintes du travail, tests fonctionnels et sensoriels et le développement de problèmes musculosquelettiques des poignets - étude prospective. *Cahiers de Médecine du Travail*, p.231-240.

PASSAGLIA, L. F. (2004) *Análise da introdução de pausas de trabalho na produtividade e conformidade de processos em indústria de abate de frangos*. Monografia de graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Viçosa - MG

RANNEY, D. (2000) *Distúrbios osteomusculares crônicos relacionados ao trabalho*. São Paulo: Roca.

RASMUSSEN, J. (1986) *Information processing and human machine interaction: an approach to cognitive engineering*. New York: North-Holland.

RODGERS, S. H. (1992) A functional job analysis technique. *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, v.7, n. 4, 679-711.

SANTANA, M.A.; WALGER, C.P.A. (2001) Avaliação de um posto de trabalho em um frigorífico de aves. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2001, Salvador, BA. *Anais...* Salvador: ABEPRO.

SIGNORI, L. (2000) *Análise de instrumentos de avaliação das DORT/ LER*. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

SILVERSTEIN, B. A.; FINE, L. J.; ARMSTRONG, T.J. (1987) Occupational factors and the carpal tunnel syndrome. New York: *American Journal Industrial Medicine*. v.11, n.3, p.343-358.

STETSON, A.; KEYSERLING, W. M.; SILVERSTEIN, B. A.; LEONARD, J. A. (1991) Observational analysis of the hand and wrist: a pilot study. *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, v.6, n.11, p. 927-937.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. (1974) Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*. Chicago, v. 28, n.11, p. 24-34.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA (2008). Disponível em: < <http://www.uba.org.br/>>. Acesso em: 14/01/2008.

WERKEMA, M.C., DRUMOND, F.B., AGUIAR, S. (1996) *Análise de variância: comparação de várias situações*. Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG

**ANEXO**  
**Análise de Risco Postural com protocolo de RODGERS, 1992**

Região	Nível de esforço			Pontuação			Prioridade
	Leve-1	Moderado-2	Pesado-3	Esforço	Duração	Frequência	
Pescoço	Cabeça girou parcialmente para o lado, para trás ou ligeiramente para frente.	Cabeça voltada ao lado; cabeça totalmente para trás; cabeça para frente cerca de 20°.	Mesmo que moderada, Mas com a Força ou peso; cabeça esticada para frente.				
Ombros	Braços ligeiramente afastados Para os lados; braço estendido com algum apoio.	Braços afastados do corpo, sem apoio; trabalhando acima da cabeça.	Exercendo força manuseio com peso; e braços acima da cabeça.	D			
				E			
Costas	Inclinada ao lado ou curvada.	Curvada a frente; sem carga; levantando moderadamente cargas postas perto do corpo, com sobrecarga de trabalho.	Elevação ou exercendo força enquanto gira; força alta enquanto se curva.				
Braços/ cotovelos	Braços longe do corpo, sem carga; força leve; levantamento perto do corpo.	Braços rotacionados enquanto exerce força moderada.	Forças altas exercidas com rotação; levantamento com os braços estendidos.	D			
				E			
Punhos/ mãos e dedos	Força leve ou pesa manuseados perto do corpo; pulsos retos; confivelvel poder de domínio.	Domínio para agarrar com largas ou estreitas; risco moderado de ângulos, especialmente flexão; uso de luvas com forças melhoradas.	Forte ângulos de punhos; superfícies escorregadias.	D			
				E			
Pernas/ joelhos	Em pé, caminhando, sem curvatura ou inclinação; peso em ambos os pés.	Curvatura a frente, inclinação sobre a bancada; peso em um lado; giro enquanto exercer força.	Exercendo elevada força enquanto pula ou elevação; Agachamento enquanto exercício de força.	D			
				E			
Tornozelos Pés e dedos	Em pé, caminhando sem curvaturas ou inclinação; peso em ambos os pés.	Curvatura a frente, inclinação sobre a bancada; peso do um lado girando enquanto exerce força.	Exercendo grande força enquanto pula ou levanta, agachamento enquanto exercício de força.	D			
				E			
Esforço de duração Contínua	< 6 s 1	6 - 20 s 2	20 - 30 s 3	> 30 s 4 (Prioridade muito alta)			
Frequência de esforço	< 1 / min 1	1 - 5 / min 2	> 5 - 15 / min 3	> 15 / min 4 (Prioridade alta)			

Pontuação de categorias agrupadas por prioridade de mudança – na relação esforço, duração esforço contínuo e frequência.

Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
111	123	213	323
112	132	313	331
113	213	321	4xx, x4x, xx4*
211	222	322	
121	231		
212	232		
311	312		
122			
131			
221			

\* Uma pontuação de 4 nível esforço, esforço duração contínua ou frequência é automaticamente muito elevado.

# Problemas na Desossa de Frangos sob a Ótica do Trabalhador

Lilian Pedro da Silva, Lia Buarque de Macedo Guimarães & Carla Schwengber ten Catem

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo dados do Ministério da Agricultura (Brasil, 2002), o segmento avícola brasileiro encontra-se entre os três maiores do mundo (*Tabela 1*). Atualmente, a produção avícola do país está concentrada nas regiões Sul e Sudeste, onde estão localizados os principais produtores e exportadores de material genético avícola, ovos de consumo, frangos de corte (carne) e produtos de aves.

**Tabela 1**  
Produção Mundial  
de carne de frango

PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARNE DE FRANGO - PRINCIPAIS PAÍSES (1999 - 2007**)						
Mil toneladas						
ANO	EUA	CHINA	BRASIL	UE	MÉXICO	MUNDO
1999	13.367	8.550	5.526	6.614	1.784	47.554
2000	13.703	9.269	5.977	7.606	1.936	50.097
2001	14.033	9.278	6.736	7.883	2.067	52.303
2002	14.467	9.558	7.517	7.788	2.157	54.155
2003	14.696	9.898	7.843	7.512	2.290	54.282
2004	15.286	9.998	8.494	7.627	2.389	55.952
2005	15.869	10.200	9.200	7.736	2.498	59.092
2006*	16.162	10.350	9.336	7.425	2.610	60.090
2007**	16.413	10.520	9.700	7.530	2.724	61.162

Fonte: USDA / ABEF

\* Preliminar \*\* Previsão

Em termos tecnológicos, as empresas do setor utilizam maquinários de última geração, no entanto, o mesmo não ocorre com o subsistema humano. A atual organização industrial, voltada para a obtenção progressiva de maior produtividade, trouxe novas exigências para os trabalhadores em relação às funções que são executadas manualmente, e nem sempre estas exigências estão compatíveis com as capacidades dos seres humanos. Este tipo de organização está bastante calcada, ainda, na tradicional “modernização do trabalho” proposta por Taylor e Ford no início do século passado, que trouxe o trabalho automatizado, de ritmo acelerado, fragmentado, sem pausas para recuperação, com repouso insuficiente para compensar o desgaste provocado por suas

jornadas inadequadas. Apesar de servir às demandas de produção, a ergonomia vem mostrando que este sistema não funciona porque o subsistema humano não é considerado. As atividades que o ser humano é capaz de desenvolver depende das condições ambientais, materiais e organizacionais colocadas à disposição, que devem ser compatíveis não apenas com as demandas de produção mas, também e principalmente, com as demandas físicas, mentais e psíquicas dos seres humanos que executam o trabalho.

No sistema tradicional, Ford entendia que o trabalhador é meramente um ser braçal (o ser pensante está na supervisão e gerência), o que foi um de seus maiores enganos, pois não é possível distinguir as atividades motoras ou musculares das atividades mentais do trabalho, pois elas estão inter-relacionadas por relações funcionais. Por menos intelectualizado que um trabalho seja, a ergonomia (Grandjean, 1998; Guérin *et al.*, 2001; Iida, 2007, entre outros) enfatiza que é fundamental considerar as questões fisiológicas e psicológicas, que impactam no desempenho do ser humano no trabalho.

No entanto, este tipo de trabalho taylorista/fordista é característico das empresas frigoríficas, que são organizadas de tal maneira que o processo produtivo e os métodos de trabalho (um ser humano, um posto, uma tarefa muito simples durante toda a jornada) favorecem o aparecimento de doenças ocupacionais ou até mesmo a ocorrência de acidentes do trabalho, como apontado no *Capítulo 2.1* deste livro. O processo produtivo engloba tarefas que exigem ao mesmo tempo habilidade manual, rapidez e atenção, demandas que são incompatíveis. De acordo com a estrutura de comportamento proposta por Rasmussen, 1986, detalhado no *Capítulo 8.1* (Guimarães, 2006) do livro Ergonomia desta Série Monográfica, trabalhos repetitivos e rotineiros ocorrem sem alocação de atenção, em um nível pré-atencional (nível da habilidade ou *skilled based behaviour* - SBB), onde se espera que ocorram deslizos (falhas de ação, como é o caso de, eventualmente, cortar as mãos). No caso estudado, principalmente nas atividades que envolvem movimentos repetitivos dos membros superiores, registra-se a maior incidência de acidentes de trabalho nos postos de corte e desossa de frango. A tarefa de cortar, repetitivamente, levantando os braços para segurar o frango é mais suscetível a ferimentos do que outras funções, sendo que os trabalhadores nesta ocupação enfrentam, ainda, a ameaça séria dos ferimentos incapacitantes que geram um grande número de afastamentos do trabalho (Armstrong *et al.*, 1993).

Segundo Codo e Almeida (1995), os movimentos simples são realizados muitas vezes por dia, e na maioria das situações, há pouco tempo para

pequenas pausas e descanso. Em geral, a mecanização e automatização do trabalho o tornam mais leve, mas em compensação aumentam o ritmo e a concentração das forças aplicada em algumas partes do corpo como mãos e punhos. Além disso, o trabalho no frigorífico, no conceito de Grandjean (1998), é de precisão, pois as atividades requerem grandes exigências da contração rápida e comedida dos músculos, coordenação e movimentos isolados, precisão de movimentos, concentração e controle visual.

Uma das contribuições da ergonomia é minimizar o esforço na realização das tarefas diárias, especialmente no que se refere aos esforços repetitivos, proporcionando bem-estar e qualidade de vida às pessoas, o que deve ser feito dentro de uma visão mais ampla da ergonomia, considerando a organização do trabalho como um todo e não apenas o posto de trabalho.

Neste contexto, este capítulo apresenta um estudo ergonômico desenvolvido na Supervisão de Desossa de Perna de Frango de uma empresa de grande porte do sul do país. O objetivo foi identificar os problemas mais importantes sob a ótica do trabalhador. Ao final, com os resultados obtidos, foram propostas soluções de melhoria que venham satisfazer o trabalhador na sua jornada laboral.

## 2 A EMPRESA

A empresa em estudo é uma das maiores empresas de alimentos da América Latina, contando com cerca de 48 mil funcionários. Comercializa mais de 680 produtos em todo o Brasil, no segmento agroindustrial e na produção de alimentos industrializados congelados e resfriados, além de cortes de carnes bovina, suína, de frango e de peru, massas, doces e margarinas. Atualmente, a empresa conta com 13 Unidades Industriais, 17 Filiais de Vendas, 8 Centros de Distribuição e 11 escritórios no exterior.

A unidade onde foi realizado este estudo está situada no oeste de Santa Catarina. Esta unidade conta com aproximadamente 6200 funcionários e possui as áreas de abate de suínos, abate de frangos, produtos industrializados, recursos humanos, garantia da qualidade, produção agropecuária, áreas de apoio e manutenção. Diariamente, são abatidos em torno de 280.000 frangos e 4800 suínos.

Conforme dados de 2006 e 2007 fornecidos pelo SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho) da empresa, responsável pelo controle de saúde ocupacional, a sala de espostejamento de frangos, especificamente a tarefa de desossar pernas de frangos é a que apresenta maior índice de *turnover* (Figura 1), *absenteísmo* (Figura 2) e *queixas osteomusculares* (Figura 3).

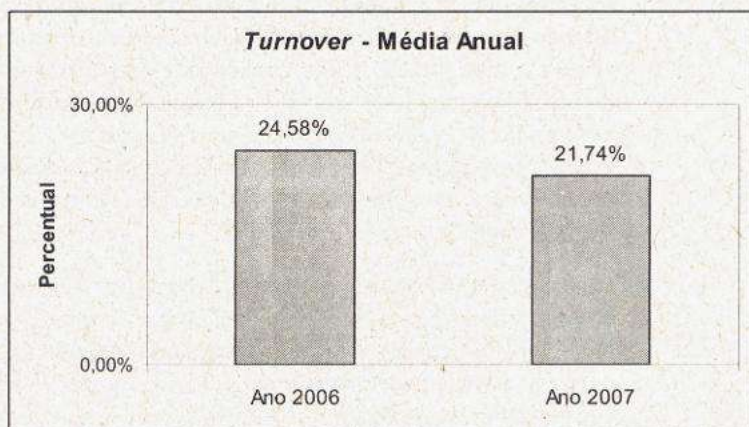


Figura 1 Índice de turnover nos anos de 2006 e 2007

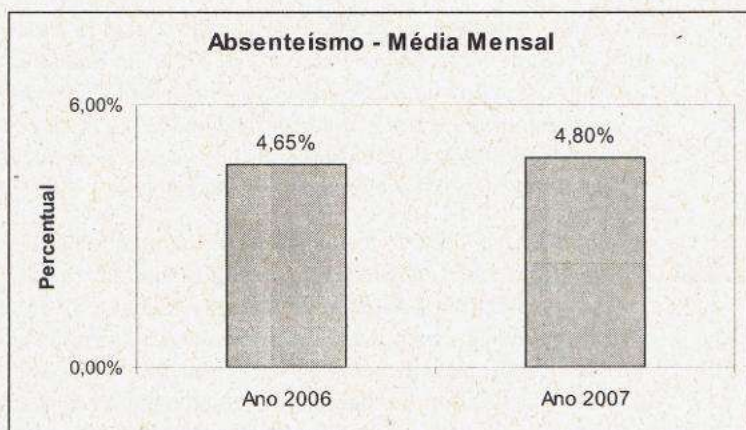
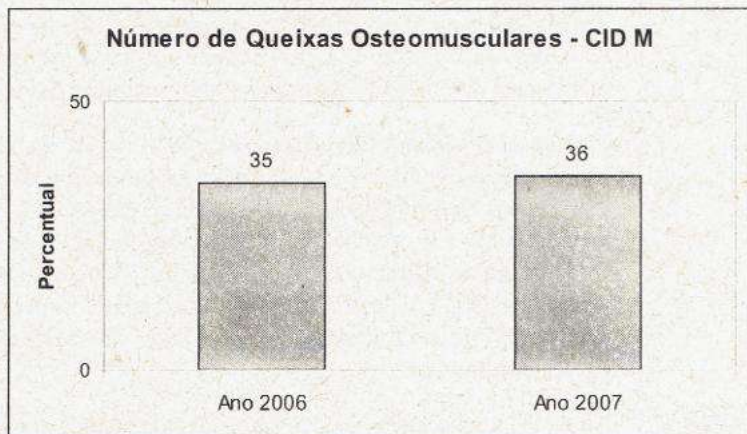


Figura 2 Índice de absenteísmo nos anos de 2006 e 2007

A rotatividade de pessoal, também conhecida por *turnover*, está relacionada com a saída de funcionários de uma empresa. As razões para esta saída podem ser diversas; no caso do ramo frigorífico, os trabalhadores podem solicitar a sua demissão por descontentamento com o trabalho realizado, com alguma política da empresa, relacionamento com chefias, problemas financeiros, não adaptação ao frio e aos procedimentos de trabalho, ou busca de uma melhor oportunidade. Além de ser oneroso para a instituição empresarial, o elevado índice de *turnover*, aponta que algo não está indo bem e precisa ser melhorado. A rigor, não há um número que defina esse índice ideal, que dependerá da situação específica de cada organização e do mercado externo. Segundo Silverstein (1991), historicamente, os frigoríficos têm tido altas taxas de incidências de doenças musculoesqueléticas nas extremidades superiores. Armstrong *et al.* (1992) e Bao, Silverstein e Cohen

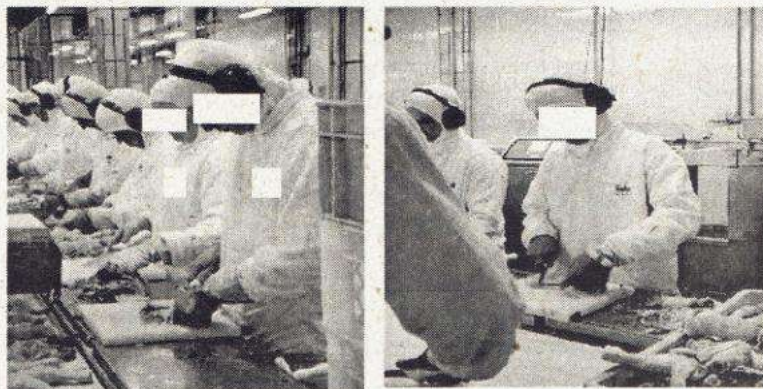
(1991), entre outros, já alertaram para o alto índice de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT's). Estes estudos apontam o alto índice de risco das atividades de corte e revelam que 22,7% dos trabalhadores destas indústrias sofreram ferimento sério nos últimos anos, além de problemas de saúde relacionados à alta velocidade e repetitividade de movimentos.



*Figura 3* Número absoluto de queixas osteomusculares nos anos de 2006 e 2007

### 3 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE DE DESOSSA DE PERNA

A tarefa de desossar perna (*Figura 4*) consiste em pegar a perna da esteira, colocar na placa de nylon (um quadrado de 30 X 30 cm), efetuar os cortes separando a carne do osso, retirar cartilagens, excesso de pele e gordura e em seguida devolver a perna desossada ao lado para inspeção. A tarefa é executada por 200 pessoas, distribuídas em dois turnos de trabalho e seu ciclo é de 20 segundos, ou seja, três pernas desossadas por minuto, por trabalhador.



*Figura 4* Atividade de desossa de perna

#### 4 APLICAÇÃO da AMT

O estudo usou a Análise Macroergonômica do Trabalho - AMT (no *Capítulo 1* v.1 deste livro) que conta com a participação direta (com base em entrevistas e questionários) e indireta dos trabalhadores em todas as fases do estudo ergonômico.

##### 4.1 FASE 0 LANÇAMENTO DO PROJETO

Nesta etapa, são mostradas e discutidas com todos os participantes as fases de projeto, os métodos e as técnicas disponíveis para realização de cada fase; é neste momento que devem ser esclarecidas todas as dúvidas em relação às ações que serão tomadas. Nesta fase, geralmente é estruturado o Comitê de Ergonomia que tem a participação de integrantes da empresa interessados em participar deste processo.

Para início do estudo, foi realizada a reunião mensal do Comitê de Ergonomia da empresa e apresentada a proposta de realizar a análise ergonômica na tarefa de desossar pernas de frango. Foi esclarecido sobre o motivo de escolha desta tarefa. Para iniciar o estudo, foi apresentado ao comitê o método de Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT). Após consenso e validação pelos membros do comitê, definiu-se cronograma, responsáveis e data de início da fase de apreciação da tarefa.

##### 4.2 FASE 1 APRECIÇÃO

Na AMT, a apreciação pode ser considerada a etapa mais decisiva do estudo ergonômico já que é com base no levantamento inicial realizado que se definem as linhas de projeto a seguir. Na apreciação, é realizado o levantamento da situação geral de trabalho, análise preliminar e discussão com os trabalhadores e demais participantes do projeto; "*na AMT, a identificação dos problemas, das necessidades ou definição da demanda é feita com a participação direta e indireta dos usuários. O levantamento com a participação indireta dos usuários é feito pela equipe de especialistas para ter um primeiro entendimento do problema. Este levantamento pode se calcar em observações diretas, sistemáticas ou assistemáticas, e em observações indiretas quando se utilizam equipamentos tais como filmadoras, etc.*" (*Capítulo 1* v.1 deste livro). Já o levantamento com a participação direta dos usuários do sistema segue as três primeiras etapas da ferramenta Design Macroergonômico (DM) proposta por Fogliatto e Guimarães (1999 e no *Capítulo 2*, v.1 deste livro): 1) Identificação do usuário e coleta organizada de informações; 2) Priorização dos Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) identificados pelo usuário; e 3) Incorporação da opinião de especialistas.

Conforme a proposição da AMT, deve-se retornar à empresa para devolução das informações obtidas e discussão dos IDEs com os participantes levantados na apreciação. Esta discussão, em conjunto

com a empresa, permite entender melhor a situação e, portanto, viabiliza um diagnóstico (etapa subsequente) mais confiável.

4.2.1  
 Participação  
 indireta do  
 trabalhador

Na fase de apreciação com a participação indireta do trabalhador, foi realizado um levantamento geral das características do trabalho, identificando e descrevendo os tipos de problemas percebidos, para se ter um primeiro entendimento da situação. Esta etapa foi realizada com base na observação direta do trabalho realizado no local de trabalho (in loco), e também observação indireta do trabalho por meio de filmagens para posterior análise. Durante as observações, buscou-se visualizar os fatores que envolvem o contexto de trabalho: ambiente físico, posto, conteúdo de trabalho, organização do trabalho, riscos, empresa.

4.2.2  
 Participação  
 direta do  
 trabalhador

Na seqüência, conforme as orientações do DM (Fogliatto e Guimarães, 1999 e *Capítulo 2* v.1 deste livro), foram realizadas entrevistas não induzidas, gravando-se a voz do trabalhador, e solicitando que os funcionários falassem sobre seu trabalho. Nas entrevistas, busca-se o depoimento sobre o trabalho, sem haver indução de respostas por parte do entrevistador: A entrevista teve a duração média de 15 minutos e foi realizada com 66 trabalhadores, de um total de 200 funcionários que realizam a tarefa de desossar perna, considerando os dois turnos de trabalho.

As entrevistas foram realizadas em uma sala para reuniões no interior da fábrica, próxima à sala de supervisão e os questionários foram repassados individualmente a cada um dos respondentes.

A amostra de trabalhadores voluntários na pesquisa é apresentada na *Figura 5*.

<b>Turnos de Trabalho</b>	T 1 - 05:00 às 14:48 hrs
	T 2 - 15:00 às 00:48 hrs
<b>Intervalos</b>	Ginástica, Café, Almoço ou Janta
<b>Carga Horária</b>	8 h e 48 min.
<b>Nº Trabalhadores respondentes</b>	66
<b>Idade (Média)</b>	27 anos
<b>Gênero</b>	38% Feminino / 62% Masculino
<b>Escolaridade</b>	73% - 2 Grau / 27% - 1 Grau
<b>Tempo na Função (Média)</b>	4 anos e a 4 meses

*Figura 5*  
 Caracterização da amostra de trabalhadores voluntários na desossa de perna de frango

A Tabela 2 aponta os Itens de Demanda Ergonômica (IDES) considerados pelos trabalhadores entrevistados, e ao lado em cada coluna está a ordem de prioridades considerada por cada grupo. Na coluna inverso é considerado o peso de importância de cada item, considerando-se como fórmula para definição do peso que é  $P = 1/\text{ordem prioridade}$ . A soma dos pesos relativos a cada item nos dá o grau de importância de cada referência, e determina o conteúdo necessário para posterior elaboração do questionário.

Tabela 2 Itens de demanda ergonômica destacados pelo trabalhador nas entrevistas abertas, em grupos

Itens de Demanda Ergonômica	G1	Inverso G1	G2	Inverso G2	Soma	Porcentagem
Ritmo de Trabalho	1	1,00	1	1,00	2,00	38,57%
Pressão das Chefias	2	0,50	3	0,33	0,83	16,07%
Excesso de Horas Extras	3	0,33	2	0,50	0,83	16,07%
Espaço para Trabalhar	4	0,25	4	0,25	0,50	9,64%
Instrumentos para Trabalhar	5	0,20	5	0,20	0,40	7,71%
Frio	6	0,17	6	0,17	0,33	6,43%
Bancadas de Trabalho	7	0,14	7	0,14	0,29	5,51%
					5,19	100,00%

Nota-se que os três itens de maior peso referem-se à organização do trabalho (ritmo de trabalho, pressão da chefia, excesso de horas extras), totalizando 70,71% das demandas citadas pelos funcionários.

Os dados da entrevista foram analisados estatisticamente e os resultados serviram de base para confecção de um questionário que foi aplicado posteriormente no mesmo grupo que participou da fase de entrevistas. Ao questionário foram acrescentados itens considerados relevantes pelos especialistas durante as observações efetuadas. Esta ferramenta contemplou itens relativos ao ambiente físico, posto de trabalho, organização do trabalho, conteúdo de trabalho e percepção de desconforto/dor.

#### 4.2.1 Resultado dos questionários

O questionário segue os preceitos de Stone *et al.* (1974), onde as opiniões dos funcionários com relação a cada questão é aferida por meio de uma escala de avaliação contínua. A técnica do DM (Fogliatto e Guimarães, 1999 e no Capítulo 2, v.1 deste livro) recomenda o uso desta escala com duas âncoras nas extremidades (insatisfeito/satisfeito ou nada/muito etc.). Esta escala tem 15 cm e ao longo dela o

respondente deverá marcar a sua percepção sobre o item. A intensidade de cada resposta poderá variar entre 0 (insatisfeito; ou nada) e 15 (satisfeito; ou muito).

Os dados dos questionários foram tabulados e priorizados em função do nível de insatisfação ou importância. Alguns itens do questionário relativos ao conteúdo do trabalho, tais como, monotonia, limitação, criatividade, dinamismo e esforço mental não foram considerados na análise estatística tendo em vista que conforme o teste de alfa de Cronbach (Cronbach, 1951) não foram compreendidos pelos trabalhadores. O alfa de Cronbach permite verificar se todas as questões possuem um grau de compreensão similar entre os participantes do estudo. Valores de alfa  $>0.55$  apontam para uma boa consistência interna (Fogliatto, 2001). Os resultados da aplicação do questionário podem ser verificados nas Figuras 6 a 9.

4.2.1.1  
 resultados  
 quanto ao  
 ambiente  
 físico

A Figura 6 apresenta o gráfico do grau de satisfação dos empregados com relação ao ambiente de trabalho. Como pode ser observado, há insatisfação quanto ao ruído, temperatura estando a ventilação na linha média. A temperatura baixa é condição necessária no segmento de frigorífico, que segue a legislação referente às boas práticas de manufatura e é fiscalizada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura (Brasil, 1998). As temperaturas nas salas de corte variam entre 10° e 12°C e alguns mercados, como o europeu, solicita que esta temperatura não ultrapasse os 10° C. Sem dúvida, esta condição está longe de ser considerada confortável, pois de acordo com a NR 17 do Ministério do Trabalho, a temperatura de conforto varia entre 20° e 22° C. Para minimizar a sensação de frio, todos os funcionários das áreas de corte recebem camiseta de malha, moletom, uniforme forrado, meias térmicas, luvas térmicas e impermeáveis, bota de PVC e palmilha para aquecer os pés.

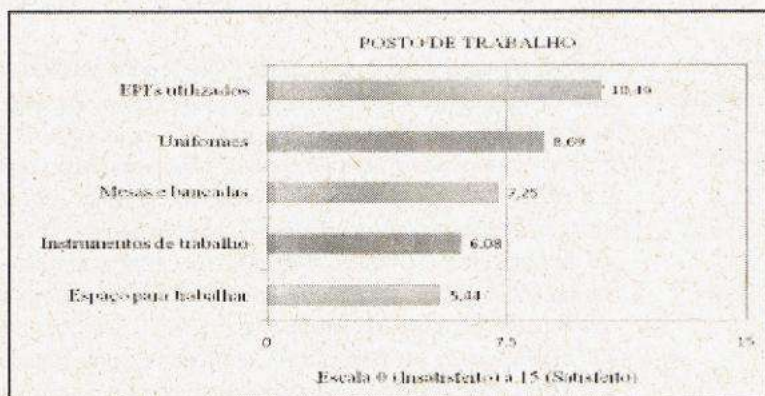


Figura 5 Gráfico do grau de satisfação em relação ao ambiente físico de trabalho

O nível de ruído está em torno de 86,70 dB (A) devido ao maquinário, nórias transportadoras de frangos e aos evaporadores. Os funcionários utilizam protetores auditivos do tipo concha com atenuação de 22 dB. No entanto, a utilização dos mesmos gera desconforto e, segundo Gerges (2000), o ruído residual causa dores de cabeça, estresse, alterações de comportamento, fadiga mental, frustração, prejuízos no desempenho do trabalho, aumentando o número de ausências e conflitos sociais entre os funcionários expostos.

#### 4.2.1.2 resultados quanto ao posto de trabalho

A *Figura 6* mostra o grau de satisfação com relação ao posto de trabalho e apresenta a insatisfação com relação às mesas e bancadas, instrumentos de trabalho (facas, chairas e placas de nylon) e espaço para trabalhar.



*Figura 6* Gráfico do grau de satisfação em relação ao posto de trabalho

Com relação às mesas e bancadas e espaço para trabalhar, a insatisfação deve-se às alturas das mesas e também ao espaço mínimo existente entre os funcionários, definido pelo número de pernas de frango a serem processadas na linha e tamanho da placa de nylon para corte. Durante as entrevistas, ocorreram relatos como “altura das mesas não adequadas para todos os trabalhadores” e “pouco espaço para se movimentar com os braços, a gente bate com os braços no colega”.

Os instrumentos de trabalho também geram um grande nível de insatisfação: muitos funcionários reclamam do fio das facas que dificulta o corte, reclamação que se deve ao fato de que muitos não têm a habilidade necessária para chairar (afiar) as facas. Com melhora no fio das facas o processo de desossa requer menos esforço.

#### 4.2.1.3 resultados quanto a organização do trabalho

A *Figura 7* refere-se ao nível de satisfação com a organização do trabalho e dentre os pontos levantados fica clara a insatisfação com o ritmo de trabalho (apenas 2,5 em uma escala de satisfação de 15) e o

relacionamento com as chefias. A insatisfação com o ritmo de trabalho é esperada visto que o ritmo de desossar a perna de frango depende da velocidade da esteira transportadora, ou seja, o ritmo é imposto, e o funcionário não pode interferir nesta velocidade.

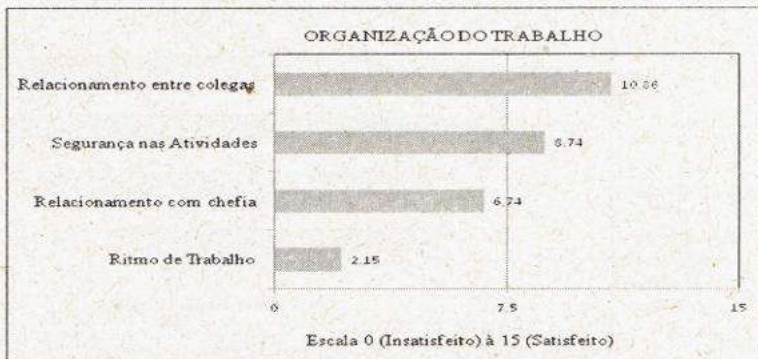


Figura 7 Gráfico do nível de satisfação com a organização do trabalho

Na questão relacionamento com chefia, a insatisfação deve-se à falta de compreensão da chefia em relação aos funcionários. Cita-se um relato das entrevistas: *“O chefe deve se disponibilizar mais para conversar com os funcionários e dar a atenção devida. Falamos com ele e nem olha para nós ou vê que queremos conversar e ele nem pára, não há reconhecimento pelo trabalho prestado”*.

#### 4.2.1.4 resultados quanto a empresa

A Figura 8 apresenta o grau de satisfação com relação aos itens que são atribuídos à Empresa. Estes se referem à área de lazer, ginástica laboral e banheiros e vestiários e em todos os itens os funcionários mostram satisfação. Portanto, estes itens não são um problema para os trabalhadores.



Figura 8 Gráfico do grau de satisfação em relação à empresa

4.2.1.5 resultados quanto ao conteúdo do trabalho

A *Figura 9* refere-se ao conteúdo do trabalho, ou seja, como o trabalhador enxerga seu trabalho. Em todos os itens levantados, fica evidente a reclamação de ser um trabalho repetitivo, com esforço físico, envolvendo muita responsabilidade e muita pressão dos supervisores - "Menos cobrança, ninguém é perfeito".

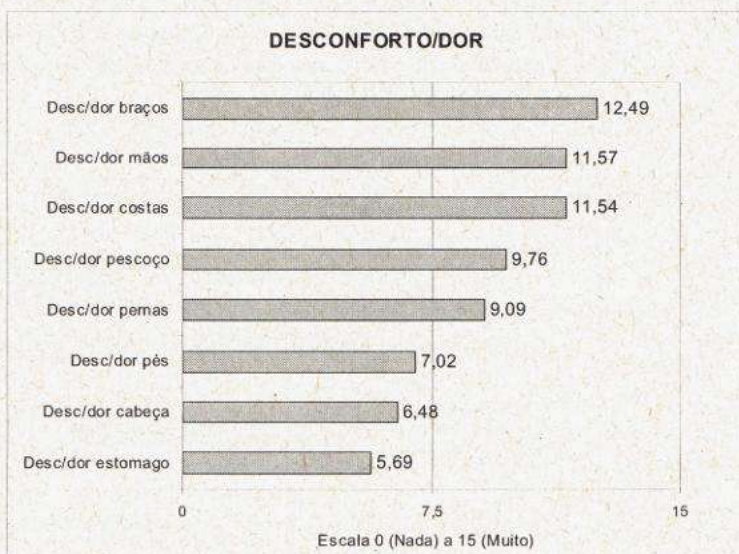


*Figura 9* Gráfico do grau de satisfação com relação ao conteúdo do trabalho

4.2.1.6 resultados quanto a percepção de desconforto/dor

Conforme já comentado, alguns itens relativos ao conteúdo do trabalho, tais como, monotonia, trabalho limitado, criativo, dinâmico e esforço mental não foram considerados na análise estatística tendo em vista que não foram compreendidos pelos trabalhadores.

A *Figura 10* refere-se à percepção de desconforto/dor, que aponta para maior intensidade nos segmentos braços, mãos, costas, pescoço e pernas, o que é esperado em função do tipo de trabalho realizado. Estes dados foram confirmados na fase de diagnóstico apresentada na sequência.



*Figura 10* Gráfico de percepção de desconforto/dor

A *Figura 11* apresenta um resumo dos Itens de Demanda Ergonômica (IDES) por construto, seus respectivos constrangimentos e possíveis soluções.

Construto	IDE	Entrevista %	Quest. (0 a 15)	Constrangimento	Possível Solução
Fatores ambientais	Frio	6,43	6,1	Desconforto térmico	Climatização das salas de corte.
	Ventilação	-	7,54		
	Ruído	-	6,1	Desconforto acústico, fadiga, stress	Adequação acústica da sala de cortes
Organização do trabalho	Espaço para trabalhar	9,66	5,44	Zona de trabalho	Adequação leiaute para atender espaço mínimo entre operadores.
	Instrumentos de trabalho	7,72	6,08	Qualidade	Treinamentos em chairas facas, não prolongar vida útil das facas.
	Mesas e Bancadas	5,41	7,25	Postura ergonômica	Disponibilizar funcionários de acordo com altura das linhas
Organização do trabalho	Horas Extras	16,02		Cansaço físico e mental	Prever plano de produção de acordo com número de pessoas disponível e também de acordo com o espaço (leiaute). Estabelecer forma de rodízio onde as atividades desenvolvidas envolvam segmentos diferentes do corpo.
	Ritmo de trabalho	38,61	2,15		
	Relacionamento com chefias	16,02	6,74		
	Pressão das chefias		12,3		
					Capacitação dos supervisores na gestão de pessoas e estimar número máximo de funcionários por supervisor.

*Figura 11* Quadro geral final se apreciação ergonômica com os Itens de Demanda Ergonômica (IDES) que mais geram preocupação

#### 4.3 FASE 2 DIAGNÓSTICO

Nesta fase, os problemas priorizados na apreciação são analisados mais profundamente, para se propor um plano de ação para minimização dos problemas. Para essa análise mais profunda foram utilizados protocolos e outras ferramentas de análise ergonômica disponíveis na literatura. Nesta fase da AMT, a maior participação é do especialista já que dele depende a aplicação dos protocolos, o levantamento da literatura e a análise dos dados colhidos.

##### 4.3.1 Protocolo de Rodgers

Para a análise do risco postural, foi utilizado o protocolo de Rodgers (1992), tendo em vista ser um dos protocolos que melhor informa sobre os riscos de postura para diferentes partes do corpo. O instrumento faz

análise do nível de esforço dos segmentos corporais, da duração (tempo) e frequência desses esforços, estabelecendo prioridades para adequação.

**Tabela 3**  
Resultados do  
Protocolo re  
avaliação de risco  
postural de  
Rodgers

Segmento Corpóreo	Nível Esforço	Tempo Esforço	Esforços p/ minuto	Prioridade
	1 - Leve 2 - Moderado 3 - Pesado			
Coluna Cervical	1	2	2	5
Coluna Dorsal	1	1	2	4
Ombros	1	1	2	4
Cotovelos	1	2	3	6
Punhos, mãos e dedos	2	2	3	7
Pernas, Joelhos e pés	1	1	1	3

4.3.2 Escala de avaliação e mapa das regiões corporais (adaptado de Corlett, 1995)

Na análise dos músculos envolvidos durante aplicação de força, os resultados apontam os segmentos: cotovelos, punhos, mãos e dedos na classificação como prioridade moderada.

Também foi utilizado o mapa das regiões corporais adaptado de Corlett (1995), que segue o protocolo de Corlett e Bishop (1976), que propicia uma avaliação subjetiva do desconforto/dor percebido pelo trabalhador. O mapa corporal está dividido em segmentos (lado direito e esquerdo, tronco, pescoço e cabeça) cada um com uma escala contínua de 9 cm, sendo o extremo esquerdo 0 ou nenhum (desconforto e/ou dor) e o extremo direito ou 9 muito desconforto e /ou dor). É passada a orientação para preencher a escala somente na linha dos segmentos corporais afetados por algum desconforto, e ainda é explicado que a marcação depende da percepção individual de desconforto e/ou dor, necessitando apenas fazer uma marca em qualquer ponto da escala que represente sua sensação.

Como mostra a *Figura 12*, os funcionários sentem desconforto de intensidade média (4,5 ou mais na escala de 0 a 9) na maioria dos segmentos. Pode-se constatar que a referência ao desconforto deve-se ao fato do ritmo de produção intenso, instrumentos de trabalho que não facilitam a tarefa (facas não retém a afiação e também a questão de saber chairar), falta de um rodízio padronizado, entre outros.

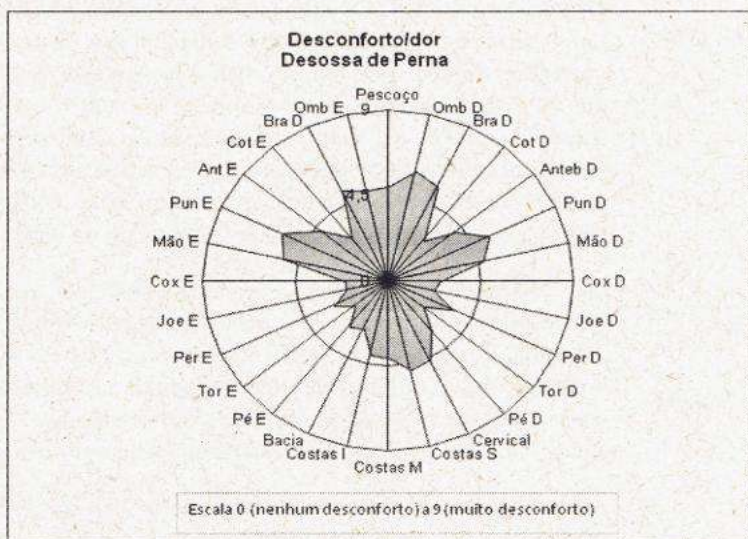


Figura 12  
 Diagrama de  
 desconforto/dor

#### 4.3.3 Análise estatística dos resultados

Para avaliar a significância da amostra em estudo e com o intuito de corroborar os resultados obtidos foi elaborada uma tabela com os resultados de desconforto/dor dos 66 entrevistados e aplicado o método estatístico da ANOVA (Análise de Variância). O resultado foi que  $F_{calculado}$  (igual a 11,489) maior que  $F_{tabelado}$  (igual a 1,491) o que mostra diferenças significativas entre o desconforto dos segmentos analisados e as maiores referências de desconforto são nos segmentos de ombro, braço e punho direito, região cervical, pescoço e mão, punho e ombro esquerdo. Este resultado condiz com o resultado do protocolo de Rodgers (1992) onde as regiões com possíveis riscos posturais são cotovelos, punhos, mãos e dedos.

#### 4.3.4 Retorno dos resultados

Ao término desta fase, foi realizada nova reunião com o Comitê de Ergonomia para divulgação e discussão dos resultados.

#### 5 FASE 3 PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES DE MELHORIA OU PROJETAÇÃO ERGONÔMICA

Com base nos dados do diagnóstico, realiza-se a proposição de soluções, estudo de modificações, execução de *mock-ups*, protótipos etc. do que será modificado ou criado. As alternativas de projeto devem ser discutidas na empresa juntamente com os usuários diretos e indiretos; “com base na decisão do grupo quanto às alternativas mais viáveis e que deverão ser testadas, os projetos são, então, materializados em *mock-ups* e protótipos para teste” (Guimarães 2000 e no Capítulo 1 v.1 deste livro).

5.1  
MELHORIAS  
FÍSICO-  
AMBIENTAIS

Quanto aos fatores físico-ambientais, a principal insatisfação dos funcionários é com relação ao frio ambiente, pois devido à ventilação que é forçada, o local de trabalho fica com sensação térmica mais baixa que 10°C, gerando desconforto térmico. Em função do Serviço de Inspeção Federal - SIF determinar que a temperatura para o manuseio e processamento de carnes e derivados permaneça em torno de 10° C, orienta-se a colocação de climatizadores nas salas de corte, eliminando-se assim a ventilação sem perda de temperatura no local.

5.2  
MELHORIAS  
NO POSTO  
DE  
TRABALHO

Quanto aos uniformes, deve ser mantida a qualidade que determinou o Certificado de Aprovação - CA determinado pelo Ministério do Trabalho. Em função das várias lavagens que estes uniformes passam, a vida útil destes diminui não atendendo mais a qualidade inicial e conseqüentemente gerando maior desconforto térmico. Solicita-se, então, para que se mantenha a qualidade e o conforto dos uniformes.

A demanda ergonômica relativa ao posto de trabalho solicitado pelos operadores diz respeito aos instrumentos de trabalho, sendo eles a faca e a chaira e também as mesas e bancadas. Para realizar a tarefa, o ideal é que cada operador tenha a autonomia de poder afiar a faca de acordo com a necessidade, para tanto orienta-se que seja disponibilizadas chairas para cada dupla de operadores, realizar treinamento específico para chairar e melhorar a qualidade e quantidade das facas.

Com relação às mesas e bancadas, em função da esteira não possibilitar que cada posto individual seja mexido, já foram adequadas duas bancadas para trabalhadores com estaturas menores. Solicita-se, então, que os supervisores façam a alocação de pessoal de acordo com a estatura e bancada. Outro ponto a ser trabalhado é o aumento das linhas de produção para atender espaço mínimo entre funcionários. Segundo determinação do Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil, 2004) o espaço mínimo entre os operadores nas atividades realizadas ao longo de linhas de produção e bancadas deverá ser de um metro, permitindo assim movimentação livre e segura dos trabalhadores.

5.3  
MELHORIAS  
NA  
ORGANIZAÇÃO  
DO  
TRABALHO

Na organização do trabalho, as solicitações são referentes ao relacionamento com as chefias e ritmo de produção. Os supervisores da desossa de perna de frango são responsáveis por 230 funcionários, o que sem dúvida dificulta a interação. Para melhorar o relacionamento entre subordinados e chefias, seria aconselhável que cada supervisor tenha sob sua responsabilidade 130 funcionários. Este número é fruto do estudo realizado internamente na empresa, em função dos resultados da pesquisa de clima demonstrar que em supervisões com no máximo 130 funcionários, a atenção e disponibilidade do supervisor com seus subordinados melhora os resultados de relacionamento. Também é

importante a realização de treinamentos específicos para capacitação dos supervisores na gestão de pessoas.

Com relação ao ritmo de trabalho, em função da crescente demanda do mercado e conseqüente aumento de produção, solicita-se implantar rodízio realizando treinamentos e auditorias para verificação do cumprimento do mesmo. Sugere-se, também, a padronização do volume de produção com o quadro funcional. Além destas solicitações, é importante rever o ritmo de trabalho. De acordo com Grandjean (1998), o ajuste do ritmo de trabalho ao ritmo do trabalhador gera ganhos de saúde e produção. Destaca-se que a proposta de deixar que o trabalhador altere o ritmo da nória não é aceita pela gerência, mas é um paradigma a ser quebrado. Propõe-se que seja feito um estudo piloto para comprovação.

Ainda com relação à organização do trabalho, está o excesso de horas extras, conforme citado nas entrevistas. Há insatisfação dos funcionários quanto ao alto número de horas extras que estes precisam realizar, o que aponta para a necessidade de serem revistos os casos de horas extras e reduzido este número, para evitar um maior desgaste físico e emocional dos funcionários. Hora extra é indicador de desbalanceamento de linha e, portanto, sinaliza que existe uma inconformidade na organização do trabalho.

## 6 CONCLUSÃO

Este capítulo apresentou um estudo ergonômico do trabalho de desossa de pernas de frangos de um frigorífico de grande porte no sul do Brasil, que focou na identificação dos problemas prioritários sob a ótica do trabalhador no setor de desossa de frango. Foi utilizado o Método estatístico ANOVA para tratamento dos dados levantados pela Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) proposto por Guimarães (2000 e no *Capítulo 1*, v.1 deste livro) o qual prevê a participação dos trabalhadores em todas as fases da intervenção.

Nas entrevistas (de cunho qualitativo) realizadas com os funcionários, ficou evidente que os principais itens de demanda ergonômica têm relação com a organização do trabalho, pois ritmo de trabalho, pressão das chefias e excesso de horas extras totalizaram 70,71% das demandas. Quantitativamente, elas também são a maior insatisfação, conforme medida no questionário. O ritmo de desossar a perna de frango depende da velocidade da esteira transportadora, mas o funcionário não pode interferir nesta velocidade. Na questão relacionamento com chefia, a insatisfação deve-se ao fato de os funcionários somente se sentirem pressionados pelos supervisores para atendimento das metas e não se sentirem compreendidos. Comparando os resultados nos construtos, fica clara, também, a insatisfação com o ambiente físico de

trabalho, principalmente quanto ao ruído, frio e ventilação.

Com relação ao posto de trabalho, a insatisfação com as mesas e bancadas e espaço para trabalhar deve-se ao fato das alturas das mesmas e também do espaço mínimo existente entre os funcionários. Os instrumentos de trabalho também geram insatisfação.

Todos estes descontentamentos resultam em alta rotatividade, absenteísmo e problemas médicos. Analisando os dados dos questionários aplicados com relação à sensação de desconforto/dor, ficou evidenciado o desconforto em todos os segmentos, sendo com maior intensidade nos segmentos braços, mãos, costas, pescoço e pernas.

Como sugestões de melhoria, foram propostas ações junto aos gerentes para melhorar a relação com os trabalhadores já que o principal problema, o ritmo de trabalho é mais difícil de ser atacado tendo em vista o paradigma da nória transportadora com velocidade pré-determinada por demanda e produção. As questões de posto podem ser melhoradas pela manutenção das ferramentas. Apesar dos problemas e das características negativas do trabalho repetitivo o construto Empresa não é um problema para os trabalhadores que estão satisfeitos com a área de lazer, ginástica laboral, banheiros e vestiários.

- REFERÊNCIAS** ARMSTRONG J.; BUCKLE P.; FINE L.; HAGBERG B. J.; KILBOMA.; KUORINKA I A.; SILVERSTEIN A.; SJOGAARD G.; VIIKARI-JUNTURA E. (1993) A conceptual model for workrelated neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, v.19, n.2, p. 73-84.
- BAO, S.; SILVERSTEIN, B.; COHEN, M. (2001) An electromyography study in three high risk poultry processing jobs. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.27, n.6. p. 375-385. Washington: Elsevier Science.
- BELLUSCI, S. M. (2001) *Doenças profissionais ou do trabalho*. 3 ed. São Paulo: Senac.
- BRASIL Ministério da Agricultura. (1998) *Portaria n. 210* de 10 de novembro de 1998. Dispõe sobre o regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves. In: Diário Oficial da União, Brasília, 26 nov. 1998. Seção I.
- BRASIL Ministério do Trabalho e Emprego (2003) *Manual de aplicações da norma regulamentadora nº 17*, Brasília, 2003. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/seg\\_sau/pub\\_cne\\_manual\\_nr17.pdf](http://www.mte.gov.br/seg_sau/pub_cne_manual_nr17.pdf)>. Acesso em 24/11/2009.

BRASIL (2004). Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde do Trabalho. *Nota técnica nº 20 /2004-DSST/SIT: medidas para controle de riscos ocupacionais na industria de abate e processamento de carnes*. Brasília, jun. 2004. Disponível em: <[http://www.ergohuman.com.br/legislacao/download.pfp?ide\\_arquivo=38&](http://www.ergohuman.com.br/legislacao/download.pfp?ide_arquivo=38&)>. Acesso em: 24/11/2009.

CODO, W.; ALMEIDA, M. C. G. LER (1998) *Diagnóstico, tratamento e prevenção: uma abordagem interdisciplinar*. 4 ed. Petrópolis: Vozes.

CORLETT, E. N.; BISHOP, R. P. (1976) A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*, v.19, n.2, p.175-182.

CORLETT, E. N. (1995) *Evaluation of human work*. London : Taylor & Francis.

CRONBACH, L. J. (1951) Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Revista Psychometrika*, ed. 16, p. 297-334.

DELWING, E. B. (2007) *Análise das condições de trabalho em uma empresa do setor frigorífico a partir de um enfoque macroergonômico*. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

FOGLIATTO, F.S. (2001) *Design de produto: ergonomia*. Porto Alegre: UFRGS, Escola de Engenharia- Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Notas de aula.

FOGLIATTO, F.S; GUIMARÃES, L.B.de M. (1999) Design macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto. Porto Alegre, *Produto & Produção*, v. 3, n. 3, p. 1 - 15, out.

GERGES, S. N. Y. (2000) *Ruído: fundamentos e controle*. 2.ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

GRANDJEAN, E.. (1998) *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 4 ed. Porto Alegre : Bookman.

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

GUIMARÃES, L.B. de M. (2000) Abordagem macroergonômica: o método macro. In: Guimarães, L.B. de M.. *Ergonomia de processo*. 3. ed cap. 1.1. v. 1. Porto Alegre: FEENG.

- GUIMARÃES, L. B. de M. (2006) *Ergonomia cognitiva*. Porto Alegre: FEENG/UFRGS (Série Monográfica Ergonomia).
- IIDA, I.(2007) *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgar Blücher.
- KMITA, S. F.; GUIMARÃES, L. B. de M. (2006) Análise da satisfação dos funcionários com as melhorias ergonômicas implantadas na divisão de Usinagem da John Deere Brasil. *Revista Gestão Industrial*, Ponta Grossa, v. 2, n. 1.
- PADULA, R. S.; SOUZA V. C.; GIL COURY H.J.C. (2006) Tipos de preensão e movimentos do punho durante atividade de manuseio de carga. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v.10, n.1, p. 29 - 34
- RASMUSSEN, J. (1986) *Information processing and human machine interaction: an approach to cognitive engineering*. New York: North-Holland.
- RODGERS, S. H. (1992) A functional job analysis technique. *Occupational. Medicine: State of the Art Reviews*, v.7, n. 4, p. 679-711.
- STONE, H., SIDEL, J., OLIVER, S., WOOLSEY, A.; SINGLETON, R.C. (1974) Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*, Chicago, v.28, n.11, p.24-34.

# 24

# Apreciação do Trabalho de Classificação de Fibras para Móveis

Daniel Tubino Bortolan & Lía Buarque de Macedo Guimarães

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria de móveis no Brasil é diversificada. Existem vários pólos moveleiros com mercados, produtos e tecnologias muito distintos. Nos pólos exportadores que desenvolveram maior competitividade, principalmente nas regiões sul e sudeste do país, tal ramo industrial apresenta características semelhantes a diversos outros processos industriais, como a absorção de novas tecnologias administrativas e gerenciais, bem como maquinário e sistemas produtivos (Coelho e Berger, 2004). O desenvolvimento de tais tecnologias acaba por provocar modificações e novas demandas que afetam inequivocamente o mundo do trabalho. Sendo o trabalho, por definição, a matéria do estudo do campo do conhecimento denominado ergonomia, é de suma importância o estudo, dentro deste ramo do conhecimento, da relação de tais modificações em seus aspectos mais amplos, sociais e técnicos, de questões de organização do trabalho, como do posto, ambiente e conforto no trabalho. Ainda, conforme revisão da literatura nacional e internacional e segundo as constatações de Mirka *et al.* (2002), surpreendentemente encontra-se muito poucos estudos publicados no campo da ergonomia que tratem mais especificamente de análises na indústria de móveis.

O presente estudo teve como objetivo realizar uma análise ergonômica do trabalho no setor denominado Classificação de Fibras de uma Indústria de Móveis de Caxias do Sul - RS. O método utilizado foi a Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT), desenvolvido por Guimarães (2000 e no *Capítulo 1* v1 deste livro), que compreende seis fases, mas neste estudo sendo utilizada apenas as três primeiras: as fases de lançamento, apreciação e diagnose (esta última etapa efetuada de forma parcial). Tal tipo de avaliação abrange os aspectos pretendidos por ser abordagem de análise direta (com participação dos trabalhadores) e indireta (com análise técnica), além de contemplar os

fatores pretendidos de organização do trabalho, posto de trabalho, ambiente e conteúdo.

## 2 A INDÚSTRIA DE MÓVEIS NO BRASIL

A indústria de móveis no Brasil representa um segmento muito significativo para a economia nacional. Porém, tal significação é diferenciada para determinadas regiões do país onde existem pólos moveleiros mais importantes. Dados de janeiro de 2006 indicam que as Indústrias de Móveis Empregam diretamente 206.352 Trabalhadores no Brasil, sendo: 33.479 no Rio Grande do Sul e 32.273 em Santa Catarina. A indústria de móveis Brasileira é bem fragmentada, apresentando vários pólos com mercados, produtos, tecnologias e processos produtivos muito distintos. Entre outras características deste setor, pode-se citar o uso intensivo de mão-de-obra e, na maioria dos casos, uma baixa participação do valor agregado e verticalização. Estas características são comuns à indústria de móveis em todo mundo, exceto quanto à verticalização (Coelho e Berger, 2004).

No Brasil, as regiões com maior participação na produção de móveis são as regiões sul e sudeste. Os principais pólos moveleiros são os de: São Bento do Sul (SC), Bento Gonçalves (RS), Ubá (MG), Mirasol (SP) e Votuporanda (SP). Desde o início da década de 1990 até os dias atuais, as exportações de móveis vêm aumentando muito significativamente, e a região do Brasil que mais têm participado deste mercado, principalmente são os Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul que, juntos, detém cerca de 87% das exportações de móveis do país (Coelho e Berger, 2004; ABIMOVEL, 2006). Conforme Coelho e Berger (2004), o sucesso das exportações deve-se, principalmente, a fatores internos relacionados a um incremento da competitividade da indústria de móveis. Fajnzylber (1988)<sup>1</sup> *apud* Coelho e Berger, 2004) considera a competitividade como fator de desempenho, porém distingue a competitividade autêntica, como a oriunda de melhorias de produtividade e processos tecnológicos; da competitividade espúria, que advém de baixos salários, baixo investimento, más condições de trabalho, câmbio muito favorável, etc. Entre os dados que indicam melhora da competitividade da indústria de móveis nacional, estão o aparelhamento tecnológico e administrativo ocorrido nos pólos de Bento Gonçalves (RS) e São Bento do Sul (SC) (Coelho e Berger, 2004).

<sup>1</sup>FAJNZYLBER, EFAJNZYLBER, F. (1988) Competitividad internacional: evolución y lecciones. *Revista de la CEPAL*, Santiago, n.36, dic.

### 2.1 A INDÚSTRIA DE MÓVEIS E A QUESTÃO DAS DOENÇAS OSTEOMUSCULARES RELACIONADAS AO TRABALHO

<sup>2</sup>BLS 1902-1996. *op cit.* p 276

A indústria moveleira, como praticamente todos os setores industriais, apresenta, como um dos principais problemas a enfrentar, o surgimento de doenças osteomusculares relacionados aos trabalhos (DORT) que concernem tal atividade. Dados do Bureau of Labour Statistics<sup>2</sup> (BLS *apud* Mirka *et al.*, 2002) dos Estados Unidos da América do Norte

indicam taxas de incidência de dor lombar (lombalgia) que envolvem afastamento do trabalho em dias de 21,98 por 10.000 trabalhadores nas indústrias de móveis. Esta incidência é superior a das indústrias em geral no referido país, que é de cerca de 15,60 por 10.000 trabalhadores. Para síndrome do túnel do carpo, no mesmo país, nas indústrias de móveis, a incidência foi de 10,64 por 10.000, enquanto nos outros ramos industriais é de 8,8 por 10.000, e para tendinite de 7,6 por 10.000 contra 6,56 por 10.000 das indústrias em geral. Tais dados, como também o alto custo social e psicológico destas doenças, bem como a necessidade de constante reposição de mão-de-obra, treinamento, perda de produção, dificuldade de previsão de produção, além de estimativas como a de seguradoras (que avaliam na média de 33.000 dólares o desembolso do seguro por trabalhador) fez com que esta categoria de doença gerasse grande preocupação o que motivou, nos Estados Unidos da América do Norte, a elaboração de um manual de orientações ergonômicas específico para a Indústria Moveleira o “AFMA *Voluntary Ergonomics Guideline for the Furniture Manufacturing Industry*” (Mirka, 2004; AFMA, 2004).

Avaliação efetuada por Silva, Souza e Minetti (2002), no Município de Viçosa - MG, indicou na região, onde existe setor de fabricação de móveis de forma artesanal, para mercado doméstico, e, em geral, em instalações precárias: queixas freqüentes de lombalgia ou dorsalgia (dores nas costas), dores nos membros inferiores e dores em membros superiores. No referido estudo, também se constatou satisfação com as atividades de marcenaria chegando a cerca de 80,9% de indivíduos satisfeitos.

Na indústria de móveis brasileira, como também na indústria manufatureira em geral, são utilizados sistemas de produção em série com postos de trabalho pouco diversificados onde cada trabalhador tem uma atividade restrita a uma parte muito pequena do processo. Tal fato pode ter como consequência uma tendência à repetitividade, à necessidade de esforços freqüentes (pelo deslocamento freqüente de cargas para cada etapa do processo) e a pressão por produção (Guimarães *et al.*, 2005). Os trabalhadores neste tipo de sistema tendem a apresentar insatisfação quanto à repetitividade, valorização, sentem-se pouco estimulados e com sensação de limitação, além de apresentarem índices elevados de queixas e doenças osteomusculares (Guimarães *et al.*, 2005). Uma intervenção de mudança de sistema produtivo em uma indústria de móveis, onde foi implantada manufatura celular com modificação do leiaute da empresa, multifuncionalidade dos trabalhadores, levando em consideração metodologia macroergonômica participativa, trouxe melhoras substancialmente significativas de

satisfação dos trabalhadores e redução de queixas e doenças osteomusculares, além de redução de perdas produtivas (Guimarães *et al.*, 2005 ; Lemos *et al.*, 2005).

2.2 A  
IMPORTÂNCIA  
DE UMA  
ANÁLISE  
MACRO-  
ERGONÔMICA  
DO  
TRABALHO

O nascimento do capitalismo industrial, historicamente, é associado a um quadro dramático de más condições de vida dos trabalhadores. Dejours (1987) descreveu um histórico bastante rico do ponto de vista conceitual, temporal e psicológico, quando distinguiu a “luta pela sobrevivência” dos trabalhadores do século XIX, onde se buscou tornar realidade uma palavra de ordem: a redução da jornada de trabalho. Só a partir do final do século XIX, são obtidas leis sociais pertinentes à saúde do trabalhador. No período da primeira grande guerra (1914-1918), foi marcante o surgimento de bases científicas usadas para organizar o trabalho, expressas por Taylor, buscando um aumento da produtividade como forma de compensar as baixas com a guerra. As experiências vividas neste período possibilitaram a elaboração de uma doutrina implícita à melhoria da produção e reposição dos operários quando afastados por doenças que eram causadas pelo ritmo extremamente acelerado da produção e pelo sistema científico onde a individualidade do trabalhador era desconsiderada.

A melhoria das condições de trabalho, a segurança, a higiene do trabalho e a prevenção das doenças culminariam, em 1968, como reivindicações mais elaboradas do movimento do trabalhador organizado. Muitos métodos para controlar prejuízos à saúde individual e coletiva são utilizados como: automação, melhoramento e controle de máquinas, aperfeiçoamento da engenharia de produção e do trabalho, uso de materiais menos perigosos, minimização de exposições pelo revezamento de funções, etc.; todas estas adotadas como medidas amplas de proteção coletiva.

O reconhecimento do sofrimento psíquico e das falhas do sistema Taylorista (a organização científica do trabalho) como desumanos vem ocorrendo tanto por parte dos empregados, como por alguns setores do patronato. Nesta fase, nota-se o início da atuação da ergonomia, da medicina e fisiologia no trabalho (Dejours, 1987).

Apesar da evolução do conhecimento e da sociedade, ainda, principalmente em países emergentes, como o Brasil, predomina, nos processos industriais, o sistema de produção Taylorista. Vários fatores podem ser encontrados como causadores de sofrimento psíquico em atividades industriais onde o modelo Taylorista ainda é utilizado. Conforme Lida (1990), um ambiente de trabalho uniforme, pobre em estímulos ou com pouca variação das excitações torna-se monótono e pode provocar reações de fadiga, sonolência, morosidade e uma diminuição da

atenção. Conforme o mesmo autor, a monotonia pode ser agravada por ciclos de duração muito curtos, restrição aos movimentos corporais e períodos curtos de aprendizagem. Uma carga de trabalho excessiva com pressão de cobrança externa pode causar reações fisiológicas e psicológicas de estresse resultando, inclusive, em possibilidade de aumento do número de erros (Wahstrom *et al.*, 2002).

Alterações psicológicas e fisiológicas advêm de condições adversas relacionadas ao ambiente de trabalho e estas alterações são provenientes da percepção da mesma sobrecarga (Fredickson *et al.*, 2001; Malchaire *et al.*, 2001). Também, conforme os mesmos autores, o empobrecimento do conteúdo do trabalho e a falta de ingerência do trabalhador sobre o trabalho afetam a relação do trabalhador com o trabalho sendo variáveis fortemente prejudiciais e associadas às doenças osteomusculares.

Trabalhadores em situação de melhor chance de aprendizado e maior poder de decisão tendem a apresentar melhores perfis de saúde física e melhor funcionamento psíquico e desempenho profissional quando comparados a trabalhadores com menores oportunidades de aprendizado e menor poder de controle sobre seu trabalho (Mikkelsen *et al.*, 1999). O aprendizado no trabalho ocorre, além da maneira formal (através de cursos, etc.), também de maneira informal, e extremamente significativa, com os amigos e colegas de trabalho durante o trabalho. Trabalhos com certo grau de autonomia e com sistema de apoio das chefias para o desenvolvimento de novas habilidades e aprendizado no trabalho geram menos fadiga e maior motivação. Determinadas demandas de responsabilidade, quando acompanhadas de autonomia e suporte, podem tanto gerar estresse quanto gerar o desenvolvimento de novas habilidades (nesta última hipótese, o trabalhador desenvolve soluções para as demandas, encarando-os como desafios estimulantes) (Paulsson, Ivergard e Hunt, 2004).

Também na análise e projeção das modificações, vários fatores devem ser levados em consideração. Entre estes, cita-se o dimensionamento dinâmico e até interpessoal dos postos de trabalho. Para tal, deve-se ter em conta evitar a proximidade excessiva que, conforme a atividade, dificulte a livre movimentação ou um afastamento demasiado que cause o isolamento dos indivíduos. Tal dimensionamento pode ser diferenciado conforme questões culturais, individuais, interpessoais e situacionais (Guimarães, 2004).

Todos estes fatores necessitam estar incluídos na análise ergonômica para que se possa ter uma visão ampla e integral dos fatores

atenção. Conforme o mesmo autor, a monotonia pode ser agravada por ciclos de duração muito curtos, restrição aos movimentos corporais e períodos curtos de aprendizagem. Uma carga de trabalho excessiva com pressão de cobrança externa pode causar reações fisiológicas e psicológicas de estresse resultando, inclusive, em possibilidade de aumento do número de erros (Wahstrom *et al.*, 2002).

Alterações psicológicas e fisiológicas advêm de condições adversas relacionadas ao ambiente de trabalho e estas alterações são provenientes da percepção da mesma sobrecarga (Fredrickson *et al.*, 2001; Malchaire *et al.*, 2001). Também, conforme os mesmos autores, o empobrecimento do conteúdo do trabalho e a falta de ingerência do trabalhador sobre o trabalho afetam a relação do trabalhador com o trabalho sendo variáveis fortemente prejudiciais e associadas às doenças osteomusculares.

Trabalhadores em situação de melhor chance de aprendizado e maior poder de decisão tendem a apresentar melhores perfis de saúde física e melhor funcionamento psíquico e desempenho profissional quando comparados a trabalhadores com menores oportunidades de aprendizado e menor poder de controle sobre seu trabalho (Mikkelsen *et al.*, 1999). O aprendizado no trabalho ocorre, além da maneira formal (através de cursos, etc.), também de maneira informal, e extremamente significativa, com os amigos e colegas de trabalho durante o trabalho. Trabalhos com certo grau de autonomia e com sistema de apoio das chefias para o desenvolvimento de novas habilidades e aprendizado no trabalho geram menos fadiga e maior motivação. Determinadas demandas de responsabilidade, quando acompanhadas de autonomia e suporte, podem tanto gerar estresse quanto gerar o desenvolvimento de novas habilidades (nesta última hipótese, o trabalhador desenvolve soluções para as demandas, encarando-os como desafios estimulantes) (Paulsson, Ivergard e Hunt, 2004).

Também na análise e projeção das modificações, vários fatores devem ser levados em consideração. Entre estes, cita-se o dimensionamento dinâmico e até interpessoal dos postos de trabalho. Para tal, deve-se ter em conta evitar a proximidade excessiva que, conforme a atividade, dificulte a livre movimentação ou um afastamento demasiado que cause o isolamento dos indivíduos. Tal dimensionamento pode ser diferenciado conforme questões culturais, individuais, interpessoais e situacionais (Guimarães, 2004).

Todos estes fatores necessitam estar incluídos na análise ergonômica para que se possa ter uma visão ampla e integral dos fatores

ergonômicos implícitos no trabalho. Fatores como os relacionados ao ambiente, posto e organização do trabalho são todos de fundamental importância para uma avaliação ergonômica aprofundada, já que o ser humano trabalhador não pode ser desvinculado de todo o contexto social, biomecânico, físico e psicológico inerentes a todas as atividades humanas. Segundo Guimarães (2006, p.1-3): *“a macroergonomia é, sem dúvida, a forma mais eficiente de conciliar as questões humanas no trabalho com as questões de sobrevivência da empresa no mundo atual. No primeiro mundo, ela vem sendo adotada na conciliação de novas tecnologias com as capacidades humanas. Nos países em desenvolvimento, ela pode ser o elo para minimizar os problemas de falta de qualificação da maioria da população economicamente ativa que precisa se adaptar a empresas que se atualizam de forma a competir no mundo globalizado”*.

### 3 MÉTODO

O enfoque macroergonômico foi utilizado no estudo do setor de Classificação de Fibras, que faz parte de uma indústria de móveis localizada no Município de Caxias do Sul, RS, fabricante de móveis de diversos materiais e, entre estes, produz móveis com fibras vegetais ("junco") ou fibras sintéticas de poliuretano.

O método de Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) (Guimarães, 2000 e no *Capítulo 1v1* deste livro) utilizado é dividido em seis fases: lançamento, apreciação, diagnóstico, proposição de soluções, validação e detalhamento. Porém, no momento atual, o estudo foi desenvolvido apenas até uma parte da fase de diagnóstico (pois o diagnóstico restringiu-se à análise postural).

#### 3.1 O SETOR ESTUDADO

No setor estudado, são cortadas e preparadas as fibras no tamanho e quantidades específicas para a trama das fibras e confecção dos móveis. O trabalho de trama de fibras, entre várias outras etapas da produção dos móveis, ocorre em outros setores da fábrica e, no caso dos móveis de fibras tramadas, são realizados por empregados da empresa que trabalham em suas próprias residências. No setor de classificação de fibras, observou-se, recentemente, um elevado número de casos de funcionários que procuravam o setor médico da empresa com queixas osteomusculares. O setor, anteriormente, era considerado como setor sem riscos, já que não surgiam, naquela época, quaisquer queixas, nem mínimas, relacionadas a problemas osteomusculares e era utilizado como setor para readaptação ou recuperação de funcionários com alguma limitação física temporária ou permanente. O setor é isolado da fábrica e, em longo período anterior à sua existência, foi ocupado por pessoas que eram de uma mesma família. Atualmente, não há como fazer inferências prospectivas às condições ergonômicas

(como divisão das tarefas, organização do trabalho, etc.) neste período progressivo. Cabe ainda relatar que, para os funcionários da fábrica, o setor criou certa qualificação pejorativa, por ser escolhido como setor de readaptação, tendo, informalmente, entre os trabalhadores, sido apelidado de "SUS", referência ao Sistema Único de Saúde que, infelizmente, no caso, é empregado inequivocamente com sentido pejorativo.

O setor de Classificação de Fibras fica em prédio separado do prédio principal da Empresa. O telhado é de telhas de barro e as paredes de madeira. Tem janelas de vidro e duas entradas, uma ampla para transporte de materiais outra menor para ingresso de pessoas. Não há presença de agentes nocivos ambientais.

3.2 O  
 TRABALHO  
 NO SETOR

As atividades básicas realizadas no setor de Classificação de Fibras são:

3.2.1  
 Classificação  
 de fibras  
 sintéticas

A classificação de fibras sintéticas (poliuretano) é feita por três trabalhadoras. A atividade consta em abastecer a máquina cortadora com rolo de fibras, cortar fibras em quantidade e comprimento predeterminado conforme modelo do móvel e quantidade do móvel, operar comandos digitais do aparelho, retirar peças cortadas, enrolar manualmente os grupos de fibra e trocar os carretéis com fibra sintética da máquina, conforme eles terminam ou conforme a necessidade é quantidade, já que existem fibras de poliuretano de várias espessuras cores, etc.:

3.2.2  
 Classificação  
 de fibras  
 vegetais

A classificação de fibras vegetais (junco) também é feita por três trabalhadoras. A atividade consta em dividir e retirar partes irregulares de fibras naturais usando estilete, dividir fibras vegetais com máquina fenedora e lavagem de fibras vegetais (atividade intercalada que ocorre cerca de 30 a 40 minutos por dia), que consta em realizar banhos de imersão das fibras em tanques com água ou com água e adição de cloro.

3.3  
 CARACTERÍSTICAS  
 DOS  
 FUNCIONÁRIOS

A *Figura 1* indica a caracterização dos trabalhadores do setor, todos do sexo feminino.

	Classificação de fibras sintéticas	Classificação de fibras vegetais ( junco )
Número de funcionárias	3	3
Idade	23, 24 e 29 anos	24, 35 e 40 anos
Escolaridade	Todas com 2º grau completo	duas com 2º grau completo e uma com 1º grau incompleto

*Figura 1*  
 Caracterização  
 das trabalhadoras  
 do setor

### 3.4 APLICAÇÃO DAAMT

A fase de lançamento constou de apresentação, após prévia aprovação, da proposta do estudo com a gerência de recursos humanos, gerência industrial da Empresa, diretor responsável pela área, supervisor, técnica de segurança do trabalho, assistente social e para os trabalhadores do setor. Foram contatados o setor de Recursos Humanos e a Direção da Empresa e explicado o estudo que seria realizado. Constatou-se a plena aceitação e interesse por parte da Empresa na realização do estudo.

#### 3.4.1 Lançamento

De início, foi explicado o método e os objetivos do estudo para os trabalhadores do setor. Em cada fase, com participação direta dos trabalhadores ou nas observações e análises (filmagens, etc.) sempre foi explicado aos trabalhadores o que estava sendo realizado, já que é fundamental a interatividade e participação dos mesmos para o método de Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT).

#### 3.4.2 Apreciação

A fase de Apreciação iniciou na seguinte seqüência: inspeções prévias no setor, entrevistas abertas com as trabalhadoras, aplicação de questionários com escalas contínuas onde as questões são extraídas parcialmente do resultado das entrevistas e parcialmente havendo também questões padronizadas provenientes da experiência de Guimarães (2006). Posteriormente, foram elencados os itens de demanda ergonômica (IDEs) mais pontuados e elaboradas propostas iniciais de solução.

##### 3.4.2.1 entrevistas

As entrevistas abertas foram realizadas separadamente com o grupo de trabalhadoras que realizam classificação de junco e o de fibras sintéticas. As entrevistas abertas com as trabalhadoras, conforme a ferramenta Design Macroergonômico ou DM (Fogliatto e Guimarães, 1999 e no Capítulo 2 v1 deste livro) utilizada na AMT para a identificação de demandas dos usuários, foram gravadas, sob permissão, e elaboradas tabelas onde são elencados os IDEs que, por sua vez, recebem pontuação proporcional à ordem de surgimento e ao número de vezes em que o item surge em sua respectiva ordenação. Para o primeiro item que aparece na entrevista, é dado o peso de 1, ao segundo 0,5 (1/2), ao terceiro 0,33 (1/3) e assim por diante. Após, são somados os pesos de todos os itens e desta soma obtém-se a pontuação para cada item de demanda ergonômica (IDE) conforme todos os entrevistados.

##### 3.4.2.2 questionários

A partir das entrevistas são elaborados questionários, com escalas contínuas de 15 cm (conforme proposto por Stone *et al.*, 1974) onde o trabalhador marca com um "X" sobre a linha no nível de intensidade que representa a sua percepção da importância e/ou satisfação com o item em questão. Nas extremidades da linha estão os pontos âncora de insatisfação/intensidade total ou satisfação/intensidade total.. Os

questionários foram aplicados após explicação de como preenchê-los, para todos os trabalhadores, tendo sido feito acompanhamento de dúvidas que pudessem surgir durante o preenchimento.

### 3.4.3 Diagnóstico

#### 3.4.3.1 protocolo OWAS

A fase de Diagnóstico, até onde foi executada, constou da aplicação de métodos padronizados de análise postural. Para atividades com componente dinâmico significativo, com deslocamentos e mudança de postura, foi utilizado o protocolo OWAS, com o sistema computadorizado WinOWAS (Kivi e Matilla, 1991), que inclui filmagem da atividade em período representativo. Após a filmagem, foi analisada com pausamentos e aplicação do protocolo que considera a postura das costas, membros superiores e membros inferiores, além do uso de força.

#### 3.4.3.2 protocolo REBA

Conforme análise prévia da atividade, para atividades com pouca ou nenhuma mudança postural, foi utilizado o protocolo REBA (Hignnett e Mcatamney, 2000), melhor adaptado para tal tipo de atividade mais estática, e que pode ser utilizado como uma fotografia do trabalhador em sua posição "crítica" de trabalho. Neste método, são dados escores conforme a postura do tronco, pescoço, pernas, braços, antebraços e punhos. São considerados escores adicionais para situações agravantes da postura em cada segmento. É considerada também a força e pega, e há escores adicionais por repetitividade, períodos em postura estática ou movimentos bruscos, e são utilizados ábacos para situar a combinação dos efeitos dos diversos fatores. No final, obtém-se um escore que varia de 1 a 15. Sendo igual a 1, não necessita intervenção; 2 a 3, pode necessitar de intervenção (risco baixo); 4 a 7, necessita de intervenção (risco médio); 8 a 10, necessita intervenção logo (risco elevado); 11 a 15, necessita de intervenção urgente (risco muito elevado)

#### 3.4.3.3 protocolo de Rodgers

Para todas as atividades, também foi utilizado o protocolo de Rodgers (1992) que independe do tipo de atividade, estática ou dinâmica, e quantifica o risco ergonômico por região anatômica do corpo humano. Conforme o método de Rodgers, as regiões anatômicas são divididas em: coluna cervical; coluna dorsal; ombros; cotovelos; punho, mãos e dedos; e pernas, joelhos e pés. Para cada um destes segmentos anatômicos são considerados e pontuados: os níveis de esforços (leve, moderado e pesado), conforme tabela específica elaborada por Rodgers; o tempo de esforço (0 a 1 segundos, entre 2 e 5 segundos e acima de 5 segundos); e os esforços por minuto (0 a 1, 1 a 5 e acima de 5). Finalmente, é estabelecido um escore de prioridade para cada segmento anatômico, elaborado pela conformação das pontuações de cada segmento, sendo que pontuações abaixo de 6 são consideradas baixas, iguais a 6 e 7 moderadas e iguais a 8 muito altas.

3.4.4 Retorno dos dados Todos os resultados das entrevistas, questionários e avaliações posturais foram apresentados para as trabalhadoras e validados com as mesmas.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1 FASE DE APRECIÇÃO

A *Tabela 1* mostra os resultados da entrevista aberta, onde foram tabuladas as questões relatadas pelas trabalhadoras que preparam fibras vegetais (junco). Da mesma forma, a *Tabela 2* apresenta o resultado das entrevistas com as trabalhadoras que classificam fibras sintéticas.

*Tabela 1* Resultado da entrevista aberta com as trabalhadoras de fibras vegetais (junco)

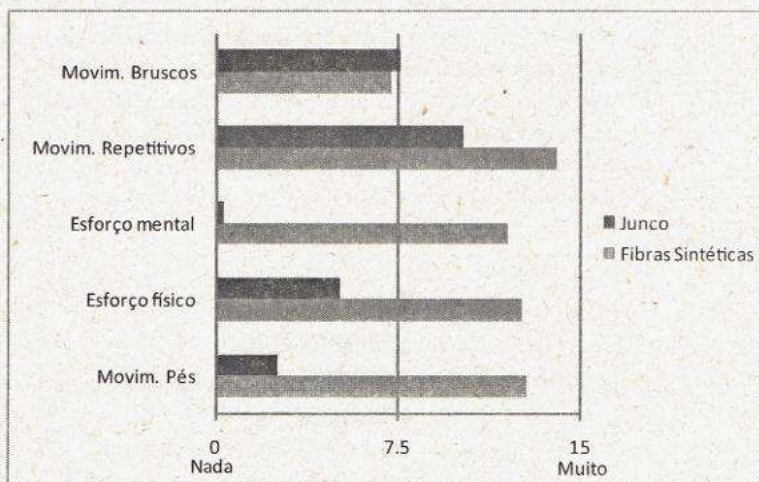
Construto	Itens de Demanda Ergonômica	Ordem de surgimento na entrevista					Pontuação	Porcentagem
Conforto / desconforto	Dor no cotovelo e nos braços	1					1	35,35%
Posto de Trabalho	Peso dos maços de junco molhados	2					0,5	17,67%
Organização do Trabalho	Má divisão dos trabalhos	5	6	7	8	9	0,75	26,36%
Conteúdo do Trabalho	Monotonia do trabalho	3	4				0,58	20,62%

*Tabela 2* Resultado da entrevista com as trabalhadoras com fibras sintéticas

Construto	Itens de Demanda Ergonômica	Ordem de surgimento na entrevista					Peso	%	
Posto de Trabalho	Movimentos repetitivos	2					0,50	13,72	
	Peso dos carretéis	3	20	21			0,43	11,82	
Organização do Trabalho	Má divisão das tarefas	4	6	7	11	12	0,73	20,13	
Conteúdo do Trabalho	Gosta da classificação, apesar dos problemas	1					1,00	27,43	
	Falta de valorização e reconhecimento	13	14	15	16	17	18	0,39	10,75
	Falta de coleguismo	5	10					0,30	8,23
	Monotonia do junco e aversão ao trabalho do junco	8	9					0,24	6,48
	Setor pejorativo	19					0,05	1,44	

Na *Figura 2*, observa-se a média dos resultados do questionário referente aos itens que se referem às demandas mental e física do Posto de Trabalho. Pode-se observar que as questões estão mais relacionadas à atividade de classificação de fibras sintéticas, sendo que o único item que teve destaque na atividade do junco, foi o de movimentos bruscos relacionado à movimentação eventual de maços de junco que ocorre somente poucos minutos por dia.

#### 4.1.1 Posto de trabalho



**Figura 2** Média dos resultados dos itens de demanda física e mental do Posto de Trabalho trabalho sendo 0 (nada) e 15 (muito)

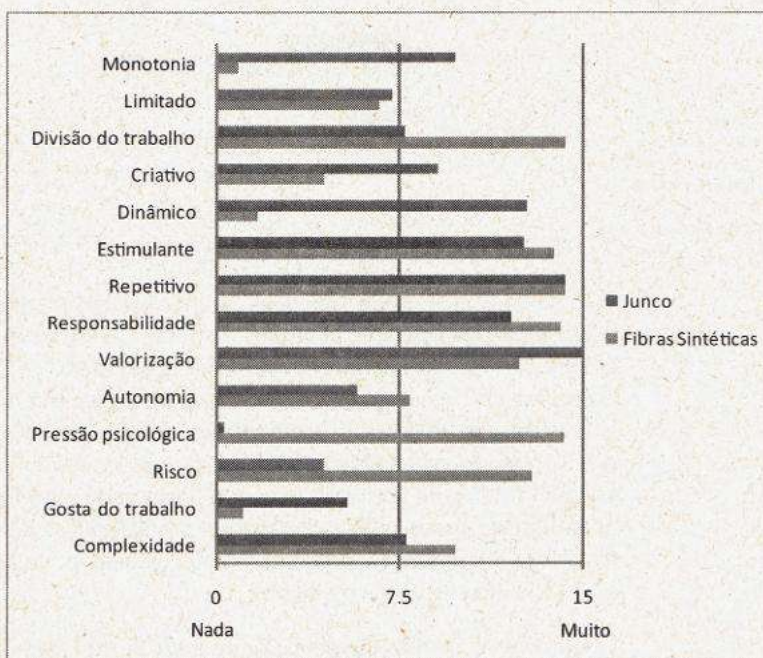
O trabalho com as fibras sintéticas envolve esforço mental devido à necessidade constante de controlar o número de cortes e seu tamanho especificado para cada móvel, conforme os pedidos e os manuais de especificação (que relacionam os cortes para cada móvel), muitas vezes com necessidade de grande esforço para cumprir com os pedidos do dia. Tal tipo de sobrecarga não ocorre nas atividades do junco. Outro possível motivo de insatisfação com o posto pode ser a falta de possibilidade de alternância de postura nas atividades de classificação de fibras sintéticas (são executadas de pé, enquanto, no junco, podem ser executadas sentadas ou de pé).

#### 4.1.2 Organização e conteúdo do trabalho

Como o único item de Organização de Trabalho apontado foi a má divisão de tarefas, tanto para as fibras sintéticas como para o junco, ele será discutido junto com o Conteúdo do Trabalho pois impacta diretamente no mesmo. Nota-se que, em relação aos fatores relacionados ao Conteúdo do Trabalho, que estão apresentados na *Figura 3*, alguns têm pontuação favorável em ambas as atividades tais como: valorização, responsabilidade e estímulo. No entanto, outros itens com

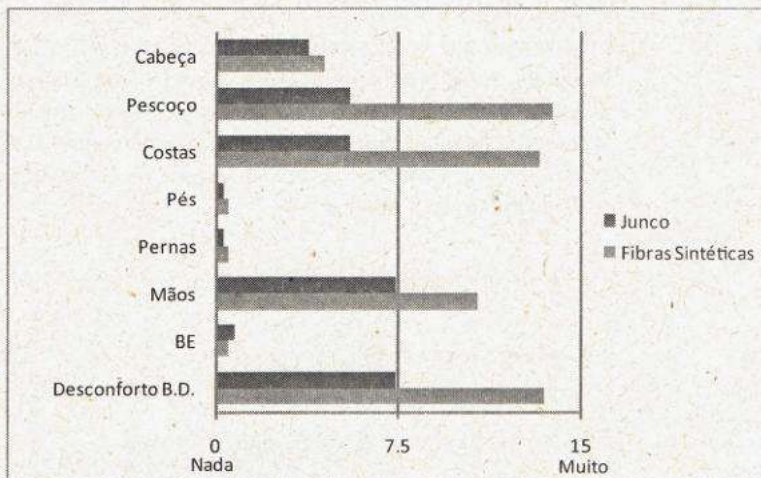
pontuação elevada são desfavoráveis (ou negativos) como é o caso da repetitividade.

Para os dois setores, o trabalho é de pouca ou nenhuma complexidade e considerado pouco ou médio limitado. Já outros itens de demanda ergonômica apresentam valores distintos entre as trabalhadoras de fibras sintéticas e de junco, destacando-se principalmente: a monotonia, a falta de dinâmica e a falta de criatividade que estão relacionados à atividade do junco e não à das fibras sintéticas; por outro lado, a pressão psicológica, a má divisão do trabalho e o risco são percebidas na atividade com fibras sintéticas e não no junco. Como já havia sido mostrado na *Figura 2*, as médias dos itens relacionados ao Posto de Trabalho indicam insatisfação maior das trabalhadoras de fibras sintéticas quanto ao posto o que impactam na percepção do Conteúdo do Trabalho.



**Figura 3**  
Resultado dos questionários quanto aos itens referentes ao Conteúdo do trabalho sendo 0 (nada) e 15 (muito)

No presente estudo, mais intensamente na atividade de classificação de fibras sintéticas, encontra-se achados semelhantes aos de Guimarães *et al.* (2005) e Lemos *et al.* (2005) em uma empresa moveleira principalmente a presença de repetitividade, manuseio de cargas, pressão por produção, baixa valorização e pouco estímulo. A análise das atividades também indica que os postos de trabalho são estanques e com atividades limitadas.

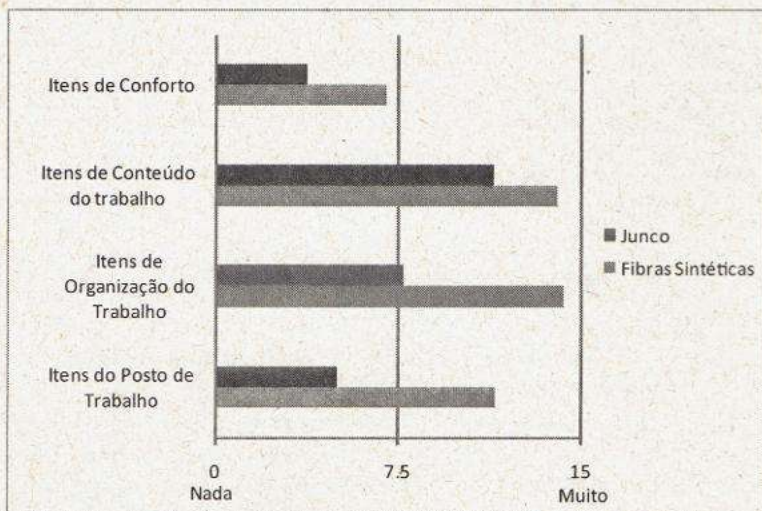
4.1.3 Risco de dor/  
desconforto

**Figura 4**  
Resultado dos questionários quanto aos itens referentes ao Risco de dor/desconforto no trabalho sendo 0 (nada) e 15 (muito)

Observando na *Figura 4*, os elevados níveis de desconforto, também mais intensos na atividade de classificação de fibras sintéticas, constata-se, também, semelhança com o panorama levantado por Mirka (2002) na indústria moveleira dos Estados Unidos da América do Norte, que indica que as atividades de tal ramo, tipicamente de indústria manufatureira, apresentam frequência elevada de doenças osteomusculares. Da mesma forma Guimarães *et al.* (2005) apresentam situação prévia à intervenção em indústria de móveis, que constou de mudança do sistema de produção para produção em célula e reestruturação do leiaute, onde, na situação anterior, observava-se altos índices de desconforto em vários segmentos corporais (braços, costas, pernas pés e pescoço). No presente estudo, observou-se índices de desconforto mais intenso na atividade de classificação de fibras sintéticas, especialmente nas costas, pescoço e braços, porém, diferentemente do estudo de Guimarães *et al.* (2005) não foi constatado desconforto nos pés e pernas.

Observa-se um alinhamento entre os resultados dos questionários, análise da atividade e avaliações posturais. No setor de classificação de fibras sintéticas constata-se maior insatisfação com itens de conteúdo do trabalho em termos de repetitividade, esforço mental, esforço físico e movimentação pesada, bem como índices elevados de desconforto e, quando observadas as *Figuras 9 a 20* constata-se que as atividades de classificação de fibras sintéticas também apresentam pontuações mais elevadas nas avaliações posturais de REBA, OWAS e RODGERS, o que, justamente, indica maior risco e necessidade de intervenção nesta atividade. O risco foi apontado como baixo no junco

que possibilita a alternância de postura e impõe menor pressão por produção, o que condiz com as melhores pontuações nas avaliações posturais. A *Figura 5* apresenta um resumo comparativo, por construtos, dos resultados dos questionários no setor de fibras sintéticas e junco, sendo o critério intensidade para “Conforto” e “Conteúdo do Trabalho” e satisfação para os construtos “Organização” e “Posto de Trabalho”.



*Figura 5* Médias gerais por construto para o setor de fibras sintéticas e junco

As *Figuras 6, 7 e 8* apresentam os itens de demanda ergonômica dos construtos Organização do Trabalho, Conteúdo do Trabalho e Posto de Trabalho extraídos dos valores médios dos itens dos construtos com pontuação mais elevada nos questionários (que variam de 0/insatisfeito/nada a 15/satisfeito/muito) nos setores de fibras sintéticas e junco. Nas mesmas *Figuras* estão relacionadas as possíveis soluções.

*Figura 6* Itens de Demanda Ergonômica (IDE) com possíveis soluções (organização do trabalho)

		Fibras Sintéticas	Junco		
<b>Organização do trabalho</b>	Má divisão dos trabalhos	14,3	7,7	Descontentamento dificuldade de relacionamento e perda de produtividade	Divisão das tarefas e estabelecimento de metas em conjunto com a chefia. Supervisão da chefia quanto ao cumprimento da divisão sugerida com revezamento  Fácil e sem custo monetário

		Fibras Sintéticas	Junco			
Conteúdo do Trabalho	Desvalorização	15	12,4	Perda de interesse e desconforto psíquico que fica associado à função.	Estabelecimento de metas e retroalimentação ("feed back") positiva no cumprimento das mesmas.	Fácil e sem custo monetário
	Repetitividade	14,3	14,3	Desconforto e risco de surgimento de patologias osteomusculares. Monotonia	Revezamento das atividades do junco e das fibras que tem demandas físicas e mentais distintas e ciclos distintos.	Fácil e sem custo monetário
	Desestímulo	13,8	12,6	Descontentamento com o trabalho, redução da produtividade e perda de interesse pelo trabalho	Todas as medidas sugeridas nos outros itens em conjunto.	Fácil e sem custo monetário
	Pressão Psicológica	14,2		Sobrecarga mental, stress e potencialidade para gerar doenças psicossomáticas	Revezamento com atividade do junco e o estabelecimento de metas já citado	Fácil e sem custo monetário
	Risco	12,9		Percepção de sintomas osteomusculares e de surgimento de doenças osteomusculares em várias pessoas que vêm desempenhando a mesma atividade	Todas as medidas já citadas em conjunto.	Fácil e sem custo monetário
	Falta de dinâmica		12,7	Perda de interesse pelo trabalho e agravamento da sensação de monotonia	Revezamento das atividades.	Fácil e sem custo monetário
	Monotonia		9,8	Perda de interesse. Baixa estimulação psíquica.	Todas medidas citadas anteriormente em conjunto	Fácil e sem custo monetário
	Falta de criatividade		9,1	Perda de interesse. Baixa estimulação psíquica.	Revezamento com as atividades das fibras sintéticas já citada	Fácil e sem custo monetário

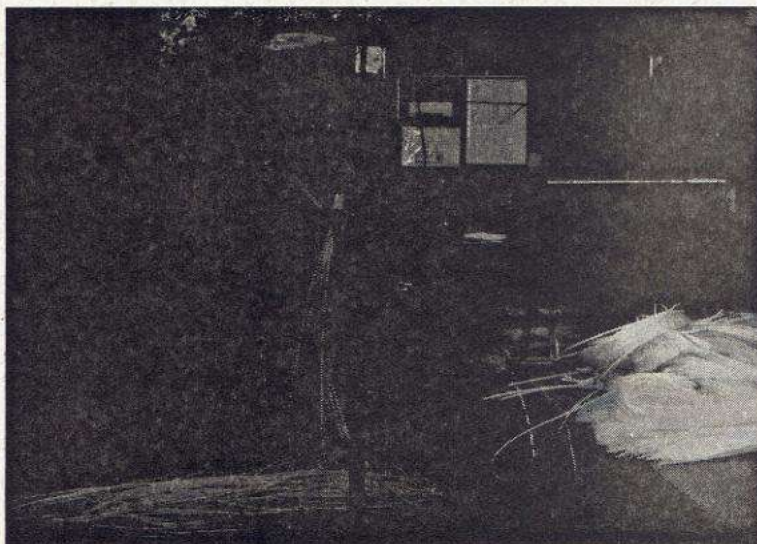
**Figura 7**  
 Itens de Demanda Ergonômica (IDE) com possíveis soluções (conteúdo do trabalho)

Construto	IDE	Valor/ ordem IDE	Constrangimento	Possível solução	Gra dificult
<b>Posto de Trabalho</b>	Movimentos repetitivos na atividade de classificação de fibras sintéticas	14,7	Desconforto e risco de surgimento de patologias osteomusculares	Revezamento com as atividades do Junco, que têm demandas físicas menores e diferentes	Fácil custo mone
	Movimentação pesada na atividade de fibras sintéticas	12,8	Desconforto e risco surgimento de patologias osteomusculares	Revezamento com as atividades do Junco, que têm demandas físicas menores e diferentes. Uso de meio mecânico para deslocamento dos carretéis, minimizando assim os esforços	Fácil baixo
	Esforço físico na atividade de classificação de fibras sintéticas	12,6	Desconforto e risco de surgimento de patologias osteomusculares	Revezamento com as atividades do Junco, que têm demandas físicas menores e diferentes. Uso de meio mecânico para deslocamento dos carretéis, minimizando assim os esforços. Uso de apoio para o braço na máquina de corte	Fácil baixo
	Esforço Mental na atividade de classificação de fibras sintéticas	12	Stress e potencialidade para gerar doenças psicossomáticas quando em períodos de maior necessidade de produção.	Revezamento com as atividades do Junco, que têm demandas físicas menores e diferentes. Estabelecimento de metas de produção juntamente com a chefia	Fácil custo mone
	Movimentos repetitivos na atividade de classificação de fibras sintéticas	14	Desconforto e risco de surgimento de patologias osteomusculares	Revezamento com as atividades do Junco, que têm demandas físicas menores	Fácil custo mone

*Figura 8* Itens de Demanda Ergonômica (IDE) com possíveis soluções (posto de trabalho)

4.2 FASE DE  
 DIAGNÓSTICO

Nesta seção são apresentados os resultados das avaliações posturais das atividades e figuras que ilustram as diversas atividades.



**Figura 9**  
 Fotografia da  
 atividade de cortar  
 fibras sintéticas  
 (poliuretano)

Tronco		
Postura	Escore	Escore Adicional
Ereta	1	0
Pescoço		
Neutra	1	0
Pernas		
Parada de pé alterna o apoio entre as pernas	1	0
Braços		
Entre 20 graus de extensão ou flexão	1	0
Antebraços		
Flexão aproximadamente em 100 graus	2	0
Punhos		
Leve extensão abaixo de 15 graus	1	0
Força abaixo de 5 Kg	0	
Pega ruim ( segurando por longos períodos um maço grande de fibras	Média (1)	
Questão estática	+1	
Repetitividade	+1	
<b>Escore Final</b>	<b>3</b>	Nível de risco Baixo – Pode ser necessário

**Figura 10**  
 Resultado do  
 protocolo REBA  
 para o corte de  
 fibras sintéticas

Segmento	Nível de esforço	Tempo de esforço	Esforços por minuto	Prioridade
Cervical	1	1	1	3
Dorsal	1	1	1	3
Ombros	1	1	1	3
Cotovelos	1	3	1	5
Punho, mãos e dedos	1	3	3	7
Pernas, joelhos e pés	1	1	1	3

*Figura 11*  
Resultado do protocolo de Rodgers para corte de fibras sintéticas



*Figura 12*  
Fotografia da atividade de dividir junco (atividade com fibras vegetais)

<b>Tronco</b>		
Postura	Escore	Escore Adicional
Ereta	1	0
<b>Pescoço</b>		
Neutra	1	0
Pernas		
Parada de pé alterna o apoio entre as pernas	1	0
<b>Braços</b>		
Entre 20 graus de extensão ou flexão	1	0
<b>Antebraços</b>		
Flexão aproximadamente em 100 graus	1	0
<b>Punhos</b>		
Leve extensão abaixo de 15 graus	1	0
Força abaixo de 5 Kg	0	
Pega ruim ( segurando por longos períodos um maço grande de fibras)	Média (1)	
Questão estática	Não	
Repetitividade	+1	
<b>Escore Final</b>	<b>2</b>	Nível de risco Baixo – Pode ser necessário

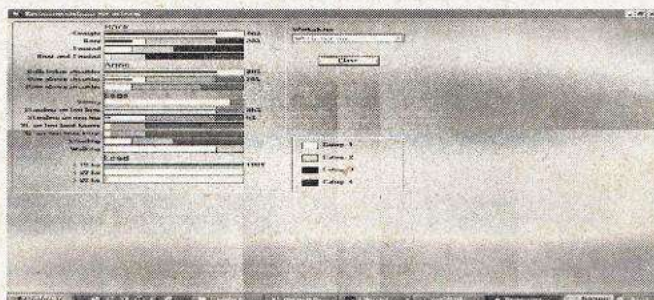
**Figura 13**  
Resultados do protocolo REBA para a classificação de fibras vegetais

Segmento	Nível de esforço	Tempo de esforço	Esforços por minuto	Prioridade
Cervical	1	1	1	3
Dorsal	1	1	1	3
Ombros	1	1	1	3
Cotovelos	1	1	1	3
Punho, mãos e dedos	1	1	3	5
Pernas, joelhos e pés	1	1	1	3

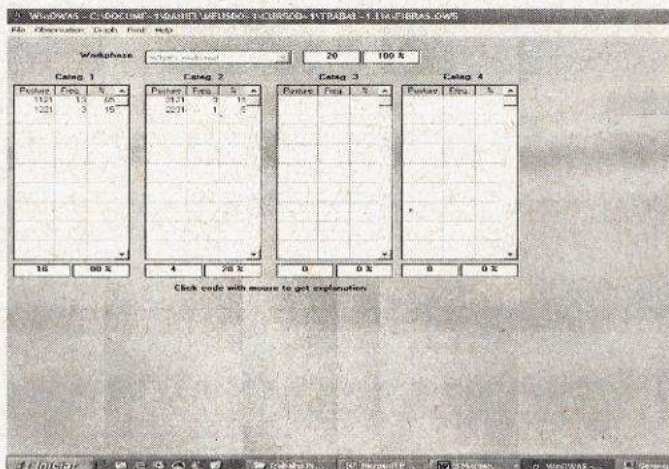
**Figura 14**  
Resultados do protocolo de Rodgers para classificação de fibras vegetais (junco)



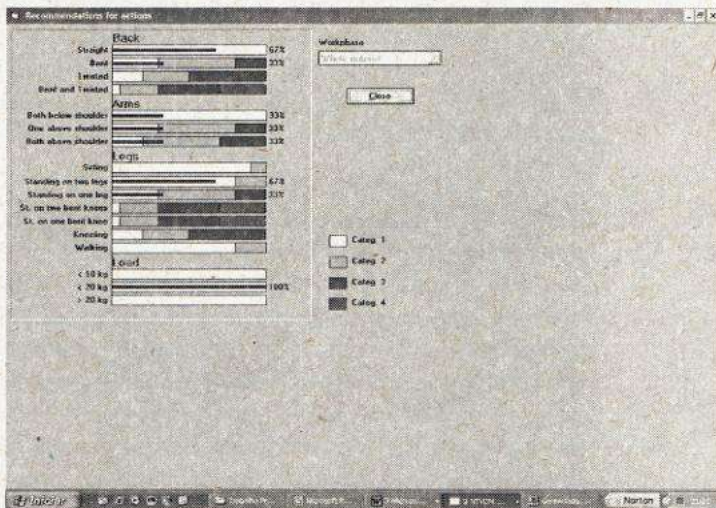
**Figura 15**  
Enrolamento de  
fibras sintéticas  
(atividade com  
fibras sintéticas de  
poliuretano)



**Figura 16**  
Resultado do  
protocolo OWAS  
para a atividade  
de enrolar fibras  
sintéticas (tela do  
programa  
Winowas)



**Figura 17**  
Resultado do  
protocolo OWAS  
para a atividade  
de enrolar fibras  
sintéticas (tela do  
programa  
Winowas)



**Figura 18**  
Resultado do protocolo OWAS para atividade de trocar o carretel de poliuretano da máquina de corte de fibras sintéticas (tela do Winowas)

Segmento	Nível de esforço	Tempo de esforço	Esforços por minuto	Prioridade
Cervical	1	1	1	3
Dorsal	1	1	1	3
Ombros	2	2	3	7
Cotovelos	2	2	3	7
Punho, mãos e dedos	1	2	1	4
Pernas, joelhos e pés	1	1	1	3

**Figura 19**  
Resultado da avaliação com o protocolo de Rodgers para a atividade de enrolar fibras sintéticas

Segmento	Nível de esforço	Tempo de esforço	Esforços por minuto	Prioridade
Cervical	1	1	1	3
Dorsal	2	2	2	6
Ombros	1	1	1	3
Cotovelos	2	2	2	6
Punho, mãos e dedos	2	3	1	6
Pernas, joelhos e pés	2	1	1	4

**Figura 20**  
Resultado do protocolo de Rodgers para a atividade de troca de carretel de poliuretano

**5  
PROPOSTAS  
DE  
SOLUÇÕES**

Foram constatadas demandas diferenciadas nas duas atividades básicas do setor, onde se observou maior insatisfação geral e pior resultado de avaliações posturais na atividade de classificação de fibras sintéticas. Observou-se, também, o alto nível de insatisfação com a distribuição das atividades do setor percebido pelas trabalhadoras com fibras sintéticas.

Durante a realização do estudo, foi observado, no ambulatório da empresa, uma alta incidência de consultas, queixas e afastamentos por doenças osteomusculares nas trabalhadoras da classificação de fibras sintéticas. Neste momento, com tais dados, optou-se por indicar um revezamento entre as atividades de classificação de fibras vegetais e fibras sintéticas. Para que tal revezamento ocorresse, as trabalhadoras das atividades de fibras vegetais teriam de assimilar uma grande quantidade de conhecimentos e experiência, que são necessárias na classificação de fibras sintéticas, o que coadunou com a impressão das trabalhadoras do setor e com a análise das atividades. A atividade de classificação de fibras sintéticas é mais complexa e envolve mais demandas cognitivas. Observou-se que as trabalhadoras aceitaram e assumiram plenamente a implementação da mudança com o ensino e o aprendizado implícitos e necessários, que ocorreu por conta das próprias trabalhadoras, e com os consequentes ganhos recíprocos da melhor divisão das atividades.

O aprendizado no trabalho ocorre de maneira muito significativa com o convívio e contato com os colegas no trabalho e, segundo Paulsson, Ivergard e Hunt (2005), isto é um fator de valorização pessoal e desenvolvimento, podendo trazer benefícios, principalmente no presente caso, onde as duas atividades têm certa complementaridade de demandas.

Em contatos posteriores com as trabalhadoras, observou-se que, conforme a visão delas próprias, o processo participativo do método fez com que elas pudessem compreender melhor as atividades do setor, perceber possíveis mudanças, sugerir modificações e auxiliar na intervenção. Perceberam o estudo realizado como algo extremamente positivo e demonstraram grande satisfação em participar e colaborar. Constatou-se que não houve redução da produtividade com o revezamento e nos três meses subsequentes à implementação do mesmo (da implementação até o momento em que esta monografia estava sendo redigida) não houve mais nenhuma queixa ou afastamento relacionáveis à doença osteomuscular no setor.

**6  
CONCLUSÃO**

O uso da Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) no presente estudo até a parte da fase de diagnóstico (avaliação postural), eviden-

ciou as demandas ergonômicas e as hierarquizou, mostrando ser um método prático e objetivo. Os resultados indicaram que as duas atividades do setor de classificação de fibras apresentam demandas comuns ao setor como um todo e outras demandas diferenciadas devido a características do conteúdo de cada atividade que impactaram conseqüentemente nas sensações de desconforto em cada segmento corporal e que também coadunam com o resultado das avaliações posturais utilizadas na fase de diagnóstico. Somente com o uso de ferramentas atuais de qualificação e quantificação direta e indireta com, plena participação dos trabalhadores, pôde-se chegar ao conhecimento das demandas ergonômicas e de suas possíveis soluções. Este estudo, com os resultados encontrados durante sua realização e com a intervenção realizada, fornece indicativos de que o uso de metodologia participativa resulta em maior facilitação para o diagnóstico correto e, conseqüentemente, para uma intervenção correta, além de tornar mais exequíveis intervenções complexas, até por gerar uma autocritica do trabalhador para com o seu trabalho que pode e deve ser canalizada para uma melhoria das condições ergonômicas e, marcar, ainda mais e indelevelmente, o espaço humano que está presente na própria definição do que é trabalho e o que é ergonomia.

#### REFERÊNCIAS

- ABIMÓVEL (2006) *Panorama do setor moveleiro no Brasil: informações gerais*: boletim estatístico. Disponível em: <<http://abimovel.org.br>>. Acesso em 21/09/2006.
- AMERICAN FURNITURE MANUFACTURES ASSOCIATION (AFMA) (2004) *Voluntary ergonomics guideline for the furniture manufacturing industry*. North Carolina Department of Labour.
- COELHO, M.R.F.; BERGER, R. (2004) Competitividade das exportações Brasileiras de móveis no mercado internacional: uma visão do desempenho. *Revista da FAE*, v.7, n.1, p.51-65.
- DEJOURS, C. (1987) *A loucura do trabalho*: estudo de psicopatologia do trabalho. 3. ed. São Paulo: Cortez, p. 14-47.
- FOGLIATTO, F. S., GUIMARÃES, L. B. de M. (1999) Design macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto. *Produto & Produção*, Porto Alegre, v.3, n.3, p.1-15.
- FREDRIKSSON, K.; BILDT, C.; HAGG, G.; KILBOM, A. (2001) The impact on musculoskeletal disorders on changing physical and psychosocial work environment conditions in the automobile industry. *Industrial Ergonomics*, v.28, p.31-45.

- GUIMARÃES, L.B. de M. (2000) Abordagem macroergonômica: o método macro. In: Guimarães, L.B. de M., *Ergonomia de processo*. 3. ed cap. 1.1. v. 1. Porto Alegre: FEENG
- GUIMARÃES, L.B. de M. (2004). *Ergonomia de produto*. 5. ed., Porto Alegre: FEENG/UFRGS (Série Monográfica Ergonomia). v.1.
- GUIMARÃES, L.B. de M. (2006) *Ergonomia do processo*: 5. ed., Porto Alegre: FEENG/UFRGS (Série Monográfica Ergonomia). v.2.
- GUIMARÃES, L.B. de M.; SAURIN, T.A.; ANZANELLO, M.J.; SILVA, S.A.; LEMOS, F.O.; WELTER, A.F.; ABECH, M.P. (2005) *Contribuição da ergonomia na implantação de manufatura celular*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 15., 2005, Porto Alegre, RS, *Anais...Porto Alegre*: ABEPRO.
- HIGGNETT, S.; McATAMNEY, L. (2000) Rapid entire body assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, n. 31, p.201 - 205.
- IIDA, I.(1990) *Ergonomia: projeto e produção*. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher.
- KIVI, P.; MATILLA, M. (1991) Analysis and improvement of work postures in the building industry: application on the the computerised OWAS method. *Applied Ergonomics*, Guilford, v. 22, n.1, p.43 -48.
- LEMOS, F.O.; ANZANELLO, M.J.; GUIMARÃES, L.B. de M.; WELTER, A.F.; ABECH, M.P. (2005). *Eliminação de perdas produtivas na fabricação de estofados pela implantação de manufatura celular*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 15., 2005, Porto Alegre, RS, *Anais...Porto Alegre*: ABEPRO.
- MALCHAIRE, J.B.; ROQUELOURE, Y.; COCK, N.; PIETTE, A.; VERGRACHT, S; CHIRON, H.( 2001) Musculoskeletal complaints, functional capacity, personality and psychosocial factors. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, Berlin, v.74, p.549-557.
- MIKKELSEN, A.; SAKSVIK, P.; ERIKSEN, H.R.; URSIN, H. (1999) The impact of learning opportunities and decision authority on occupational health. *Work & Stress*, London, v. 13, n.1, p.20-31 .
- MIRKA, G.A.; SMITH, C; SHIVERS C.; TAYLOR, J. (2002). Ergonomic interventions for the furniture manufacturing industry. Part I - Lift assist devices. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Amsterdam, v. 29, p. 263-273 .

MIRKA, G.A.; SMITH, C; SHIVERS C.; TAYLOR, J. (2002) Ergonomic interventions for the furniture manufacturing industry. Part II - Handtools. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Amsterdam,, v.29, p. 275-287.

MIRKA, G.A. (2005) Development of an ergonomic guideline for the furniture manufacturing industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Amsterdam,, v.36, p.241-247 .

PAULSSON, K; IVERGARD, T; HUNT, B. (2005) Learning at work: development or competence-stress. *Applied Ergonomics*, Guilford, v. 36, p.135-144.

RODGERS, S. H. (1992) A functional job analysis technique. *Occupational Medicine: state of the art reviews*, USA, v. 7, n. 4, p. 679- 711.

SILVA, K.R.; SOUZA, A.P.; MINETTI, L.J. (2002) Avaliação do perfil de trabalhadores e das condições de trabalho em marcenarias no município de viçosa no estado de Minas Gerais. *Revista da Árvore*, v. 26, n.6, p.769-775 .

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. (1974) Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*, Chicago, v. 28, n. 11, p.24 -34.

WAHSTROM, J.; HAGBERG, M.; JOHNSON, P.W.; SVENSON, J.; REMPEL, D. (2002) Influence of time pressure and verbal provocation on physiological and psychological reactions during work with a computer mouse. *European Journal of Applied Physiology*, Heidelberg, v.87, p.257-263 .

# Análise da Satisfação dos Batedores de Ilhoses de uma Empresa Calçadista

*Renata dos Santos Cataldo & Lia Buarque de Macedo Guimarães*

## 1 INTRODUÇÃO

O modo como a maioria das empresas posiciona-se hoje no competitivo mercado mundial está focado, sobretudo, na produção, pois na maior parte das vezes, a sobrevivência das mesmas depende da quantidade que se produz e da qualidade de seus produtos/serviços ofertados ao consumidor. No entanto, empresas estruturadas e geridas a exemplo do modelo taylorista/fordista focam principalmente em produção e continuam a expor seus trabalhadores a situações de desgaste físico e mental, o que implica insatisfação dos mesmos e desencadeia todo um processo vicioso de perdas e degradação das relações entre as partes e a sociedade como um todo.

Com a publicação, em 1911, dos princípios da Administração Científica de Taylor (1995), foram lançadas as bases deste sistema de produção que atendeu, principalmente, ao sistema de produção em massa americano. O pressuposto é o aumento da produtividade por meio de altos níveis de parcialização e simplificação de operações, o que é conseguido às custas da eliminação da iniciativa dos trabalhadores que são cobrados, por um corpo de supervisores, a seguir padrões rigorosos de tempos e movimentos. A partir do início do século XX, Ford, calcado nos princípios tayloristas, aperfeiçoou o sistema de produção em massa, para um consumo em massa, instituindo uma política de controle e gerência de trabalho. Ao longo de vários anos, Ford otimizou o sistema, focando principalmente os ganhos de tempo de produção, o que foi conseguido com a instalação da linha de montagem móvel (cuja cadência impunha o ritmo de trabalho), com a padronização de produtos e com operadores fixos em seus postos realizando as operações o mais simples possível. De acordo com Taylor (1990) e Ford, os trabalhadores da produção não devem perder tempo pensando nas tarefas que estão realizando e, portanto, o trabalho ideal é aquele composto por atividades bastante simples; que podem ser

facilmente realizadas e controladas pela gerência. Por conseguinte, estas atividades são de rápido treinamento, o que facilita a substituição de mão-de-obra (Guimarães, 2006) o que era uma preocupação importante já que, em função do caráter pobre do trabalho, a rotatividade e o absenteísmo eram (e ainda são) altos em sistemas deste tipo.

Além disso, deve-se ressaltar que o modelo de produção taylorista/fordista, de acordo com Dejours (1987), domina a vida do trabalhador durante as horas de trabalho e também seu tempo fora do trabalho em função da rigidez do sistema organizacional. O objetivo maior era garantir o aumento da produtividade, através da repressão do que chamavam vadiagem do trabalhador, os períodos em que os operários trabalhavam num menor ritmo do que aquele que poderiam adotar.

Além dos problemas para os seres humanos, os desgastes que advém de fatores de ambiente físico, de posto, de organização do trabalho e conteúdo do trabalho, entre outros, resultam em perdas que, para Ghinato (1994), por serem desnecessárias, tais como esperas, operações de retrabalhos e transporte, geram custos e não agregam valor ao produto, devendo ser eliminadas do processo. Portanto, fica claro que investir em melhorias nos processos produtivos, como o enriquecimento do trabalho, eliminação de estoque e diminuição do transporte, podem resultar em aumentos de produtividade, de qualidade dos produtos e de qualidade de vida dos trabalhadores.

No entanto, o pensamento de produzir ao máximo a despeito dos custos para o trabalhador (como no modelo taylorista/fordista), continua vigente na maioria das empresas, principalmente naquelas instaladas em países em desenvolvimento, como o Brasil, como é o caso das empresas calçadistas brasileiras.

## 2 BREVE HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DA INDÚSTRIA CALÇADISTA NO BRASIL

O desenvolvimento econômico da indústria calçadista brasileira iniciou no Rio Grande do Sul com a chegada dos primeiros imigrantes alemães em junho de 1824. A produção, que inicialmente era caseira e caracterizada pela confecção de arreios de montaria, ganhou mais força com a Guerra do Paraguai, que ocorreu de 1864 a 1870. Após o episódio, surgiu a necessidade de ampliar o mercado comprador. Assim, surgiram alguns curtumes e a fabricação de algumas máquinas, que tornava a produção mais industrializada (ABICALÇADOS, 2007).

As indústrias calçadistas são um dos principais mercados de trabalho no Rio Grande do Sul, principalmente da região do Vale dos Sinos e do Paranhana. Atualmente, estas indústrias enfrentam desafios, tais como a necessidade do aumento da produtividade, qualificação da mão-de-

obra, redução de custos e agilidade dos processos produtivos (Schneider, 2004) para competir com outros fabricantes principalmente da China e da Índia.

As indústrias calçadistas diferem em função do tipo de produto a que se dedicam (tênis, calçados femininos, injetados, vulcanizados, etc.), do mercado que atuam, do estilo de administração, entre outros. No entanto, basicamente, as principais etapas do processo de fabricação de um calçado são: modelagem, corte, costura, pré-fabricado, montagem e acabamento, expedição. Cada uma destas etapas é operada de forma independente, como são também segregados os vários postos que compõem cada etapa, conforme preconizado no modelo de produção taylorista/fordista que domina a indústria calçadista no Rio Grande do Sul (Ruas, 1985; Piccinini, 1992; Gorini e Siqueira, 1999; Renner, 2002). Nos diversos postos de trabalho da indústria calçadista, a postura adotada é a sentada ou de pé durante toda a jornada, trazendo transtornos musculoesqueléticos e biomecânicos relacionados ao trabalho estático (Renner, 2002).

Os problemas de saúde provenientes do pensamento taylorista/fordista na indústria calçadista continuam no setor, pois a produtividade geralmente significa o aumento da carga física e mental dos trabalhadores (Renner, 2002; Guimarães, 2006). Por isso, saúde e o bem estar dos trabalhadores têm sido discutidos nas últimas décadas por vários pesquisadores da área coureiro-calçadista (Piccinini, 1992; Renner, 2002), sendo vários destes estudos fomentados por iniciativa e interesse dos próprios professores e acadêmicos atuantes nas diversas áreas do conhecimento ou de órgãos fiscalizadores. Este é o caso da Delegacia Regional do Trabalho (DRT) de Novo Hamburgo que, segundo Renner (2002), solicitou aos representantes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - PPGEP/UFRGS um projeto de pesquisa sobre os efeitos das posturas adotadas nas indústrias do setor coureiro-calçadista do Rio Grande do Sul. Entre 2003 e 2006, a FAPERGS financiou um estudo de remodelação do sistema de produção da área calçadista (Renner, 2007). Apesar destas referências, é notório que existem poucos estudos ergonômicos na área calçadista, e eles deveriam ser em maior número já que são importantes não só tendo em vista os problemas de organização e posto de trabalho destas indústrias, mas também, pelo número expressivo de mão-de-obra envolvida. Conforme dados da ABICALÇADOS (2007), no ano de 2005, o Brasil era o terceiro maior produtor de calçados do mundo, ficando atrás somente da China e da Índia. São mais de 3.400 indústrias calçadistas no Rio Grande do Sul, gerando mais de 126.700 empregos.

Objetivando contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores deste setor, este estudo visou avaliar as condições de trabalho de batedores de ilhoses em uma empresa do Vale do Paranhana.

### 3 MÉTODO

O estudo foi desenvolvido de acordo com a Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) proposta por Guimarães (2000 e no *Capítulo 1* v1 deste livro), que preconiza a avaliação ergonômica com a participação direta e indireta dos trabalhadores.

#### 3.2 AVALIAÇÃO COMA PARTICIPAÇÃO INDIRETA DOS TRABALHADORES

Na etapa de avaliação com a participação indireta dos trabalhadores, foram feitas observações e tomadas filmagens e fotografias durante a jornada de trabalho, totalizando 2 horas de vídeo em horário e dias alternados. Participaram desta etapa cinco trabalhadores voluntários. Estes recursos possibilitaram a análise postural pela aplicação dos protocolos de mensuração de risco postural propostos por Rodgers (1992) e McAtamney e Corlett (1993) nos cinco trabalhadores voluntários, assim como a análise de tempos/movimentos das diversas atividades que fazem parte do trabalho realizado por batedores de ilhoses.

#### 3.2.1 Protocolos de análise postural

Existem diferentes métodos para avaliar o risco postural no trabalho que, segundo Guimarães e Diniz (2004), vão desde os *check-lists*, a critérios semi-quantitativos, quantitativos e subjetivos, de observação direta ou indireta. Neste estudo, foram aplicados os instrumentos RULA de McAtamney e Corlett (1993) e Rodgers (1992), considerados adequados ao caso, pois avaliam o trabalho estático onde não há o levantamento de carga.

#### 3.2.1.1 protocolo de Rodgers

A ferramenta de Rodgers baseia-se na análise do nível de esforço de cada segmento corporal, da duração (tempo) e frequência deste esforço, indica as prioridades de intervenção postural necessárias ao bem-estar físico do trabalhador. Por meio da análise das imagens, constataram-se riscos posturais, sobretudo na região dorsal e cervical e membros superiores.

#### 3.2.1.2 protocolo RULA

O protocolo RULA (McAtamney e Corlett, 1993) permite uma avaliação rápida de grau de risco de DORT, assim como uma intervenção ergonômica que venha a minimizar os problemas encontrados. Este protocolo procura demonstrar o risco de adquirir lesões por esforços no trabalho, assim como identificar o esforço muscular.

#### 3.2.2 Tempos e movimentos

Com base nas filmagens de cinco voluntários, foi possível medir o ritmo de trabalho, os tempos de ciclo e o tempo dedicado a cada uma das atividades, operações e sub-operações que conformam a tarefa de colocação de ilhoses. Os tempos foram tomados em segundos, e calculados o tempo médio de cada atividade para cada um dos trabalhadores.

- 3.3**  
**AValiação**  
**COMA**  
**PARTICIPAÇÃO**  
**DIRETA DOS**  
**TRABALHADORES**  
**(PERCEPÇÃO**  
**DO**  
**TRABALHADOR)**
- Na etapa com a participação direta dos trabalhadores, foi possível avaliar a percepção dos mesmos quanto ao desconforto/dor na jornada de trabalho (por meio do diagrama de desconforto/dor adaptado de Corlett, 1995), e sua opinião sobre a organização e o conteúdo do trabalho. Os dados foram obtidos a partir de entrevistas e questionários, conforme preconizado no Design Macroergonômico (DM) proposto por Fogliatto e Guimarães (2000 e no *Capítulo 2 v.1* deste livro) e permitiram verificar o quanto o sistema produtivo e a estruturação da empresa têm influência sobre a satisfação no trabalho e a produtividade do trabalhador.
- 3.3.1**  
**Entrevistas**
- A entrevista junto com os funcionários de uma empresa é uma importante ferramenta para a coleta de dados, já que estas pessoas são as que realmente melhor sabem sobre seu trabalho. Em uma sala anexa ao setor de produção, foram entrevistados, em dois pequenos grupos, os cinco batedores de ilhoses. De modo a não induzir as opiniões sobre pontos específicos, a entrevista foi aberta, tendo sido solicitado, apenas, que eles falassem sobre seu trabalho.
- 3.3.2**  
**Questionário**
- O questionário é construído com base nas entrevistas, apesar de também serem acrescentadas outras questões que porventura não sejam abordadas nas entrevistas. Ele é composto por perguntas relacionadas aos fatores físico-ambientais, de posto, de organização e de conteúdo do trabalho dos batedores de ilhoses. Os trabalhadores devem marcar com um X em uma escala contínua de 15 cm conforme proposto por Stone *et al.* (1974) com duas âncoras nas extremidades (insatisfeito/nada e satisfeito/muito) a resposta para cada questão.
- 3.3.3**  
**Questionário**  
**de**  
**desconforto/**  
**dor**
- Foi utilizado o diagrama adaptado de Corlett (1995) com escala visual analógica (VAS) de 15 cm, com âncoras verbais posicionadas nos extremos (nenhuma/ muita dor) uma para cada segmento corporal do mapa. Como a pessoa deve marcar sobre a linha a intensidade de dor/desconforto, diz-se que o diagrama tem caráter psicofísico sendo considerado adequado na avaliação de desconforto/dor, devido à facilidade de aplicação. O diagrama original utiliza uma escala discreta, mas foi adaptado por Guimarães e Diniz (2004) para uma escala contínua para facilitar a marcação pelos usuários e viabilizar um maior número de análises estatísticas.
- 4 ESTUDO DE**  
**CASO**
- O estudo de caso foi realizado na matriz de uma fábrica de calçados em Picada Café, RS, que tem filiais em Garibaldi e Veranópolis. A matriz é composta de setores administrativos como setor de compras, vendas, marketing e desenvolvimento de produto, assim como setores operacionais, tais como modelagem, corte, costura, colocação de ilhoses, montagem de tênis entre outros.
- 4.1**  
**DESCRIÇÃO**  
**DA EMPRESA**

Na fábrica estudada, são fabricados diariamente 35.000 pares de calçados, dos quais cerca de 15% atendem o mercado externo. A matéria-prima e os componentes utilizados são provenientes de diversas regiões do Brasil. O processo de fabricação é praticamente o mesmo para todos os calçados, sendo assim, pode-se classificá-los em vulcanizados e cementados, concentrados em dois mercados, linha sapataria e linha conceito. Os turnos de trabalho na empresa são dois: o primeiro, de segunda a sexta, das 07:30 às 17:30 e o segundo, das 17:45 às 03:15, nos mesmos dias.

#### 4.2 O SETOR ESTUDADO

O setor selecionado para este estudo foi o de batedores de ilhoses, que conta atualmente com 8 funcionários, todos do sexo feminino, distribuídos em 4 esteiras.

#### 4.3 A TAREFA DOS BATEDORES DE ILHOSES

O modelo taylorista/fordista caracteriza-se basicamente pela busca do aumento da produtividade por meio da desfragmentação do processo de trabalho em diferentes etapas. É o caso da fabricação do calçado, onde a tarefa dos batedores de ilhoses, que é a de prender ilhoses em uma superfície, é uma entre aproximadamente 12 pessoas necessárias para a produção do produto. A tarefa dos batedores de ilhoses é realizada sem alternância de postura, em posição sentada, sem rodizio com os demais postos de trabalho. Envolve as atividades de abastecimento/desabastecimento da máquina, de armazenamento de ilhoses, de deslocamento/transporte de matéria-prima, retrabalho e manutenção de produtos semi-acabados. As atividades que configuram a tarefa exigem acuidade visual e motricidade fina, devido a necessidade de posicionar o cabedal no local correto, além da repetitividade do movimento.

A colocação de ilhoses é feita seguindo um único procedimento, diferenciando apenas o número de componentes fixado em cada par, que varia de doze a vinte e oito ilhoses, conforme a *Figura 1*.

Numeração	Quantidade Ilhós
18/20	12 por par
21/24	16 por par
25/27	16 por par
28/32	20 por par
33/34	20 por par
35/41	24 por par
42/46	28 por par

*Figura 1* Número de ilhoses conforme numeração do calçado

A trabalhadora busca os cabedais previamente preparados, identifica a quantidade correta de ilhoses, a cor solicitada e o tamanho a serem colocados, abastece a máquina caso seja necessário, posiciona o cabedal e inicia o funcionamento da máquina, exercendo pressão com o pé direito sobre o pedal. Finalizada a colocação dos ilhoses, a trabalhadora armazena os cabedais em pilhas em diferentes locais.

#### 4.3.1 Estudo de tempos

O estudo dos tempos foi feito com base na filmagem da tarefa de colocação de ilhoses. Primeiramente, foram identificadas as atividades que fazem parte do trabalho: prensão de ilhoses no cabedal, transporte, manutenção do equipamento, abastecimento, desabastecimento, armazenamento e retrabalho. Depois, foram cronometrados os tempos de cada atividade no setor operacional, e tomado o tempo médio do ciclo. O tempo médio do ciclo de trabalho de colocação de ilhós foi de 10 segundos, sendo o mais curto de 7 segundos e o mais longo de 14 segundos por cabedal.

Os dados, dispostos na *Tabela 1*, mostram, no período de 2 horas, o tempo de atividades que remetem ao trabalho efetivo e necessário para a realização da tarefa, e também a porcentagem de tempo gasto em distintas operações, como transporte/deslocamento e retrabalho.

*Tabela 1* Tempos das atividades (em segundos) e porcentagens na linha de produção

TOTAL VÍDEO	7200	100%
Deslocamento:	622,8	8,65%
Abastecimento:	895,68	12,44%
Desabastecimento:	549,36	7,63%
Armazenagem:	399,6	5,55%
Retrabalho:	1193,04	16,57%
Manutenção:	1681,2	23,35%
Colocação de ilhós:	1858,32	25,81%

Os protocolos semi-quantitativos RULA de McAtamney e Corlett (1993) e Rodgers (1992), com base na observação indireta (filmagem), foram utilizados para análise do momento mais crítico, em termos de postura, em que os funcionários se encontravam. O momento mais crítico foi definido como aquele executado o maior número de vezes durante todo o processo de colocação dos ilhoses (*Figura 2*). A descrição destes protocolos pode ser encontrada no *Capítulo 4.1* do livro *Ergonomia de Produto v.1* desta Série Monográfica.



Figura 2 Posição crítica na colocação de ilhoses

#### 4.3.2 Problemas posturais

A análise considerou o lado esquerdo e o direito do corpo, por haver uma notável diferença nos membros inferiores, já que os trabalhadores geralmente acionam o pedal do equipamento com a perna direita. Os escores do Rula estão dispostos na Figura 3 e os obtidos com o protocolo de Rodgers na Figura 4.

ANÁLISE DOS BRAÇOS E PUNHOS	ANÁLISE DE PESCOÇO, TRONCO E PERNAS
Escore final Braço: (2)	Escore Final Pescoço: (2)
Escore final Antebraço: (2)	Escore final Tronco: (3)
Escore final Punho: (2)	Escore final Pernas: (2)
Giro do Punho: (1)	Soma: 5+1+0 = 6
Soma: 3+1+0 = 4	<b>Escore final: 6</b>

Figura 3 Escores do protocolo RULA de McAtamney e Corlett (1993)

SEGMENTO CORPÓREO	NÍVEL DE ESFORÇO 1= Leve 2= Moderado 3= Pesado	TEMPO DE ESFORÇO 1= 0 A 1s 2= Moderado 3= > 5s	ESFORÇOS/ MINUTO 1= 0 A 1 2= 1 A 5 3= > 5	PRIORIDADE 8= Muito Alta 7= Moderada 6= Moderada <6= Baixa
Coluna Cervical	2	3	3	8
Coluna Dorsal	2	3	3	8
Ombros	1	2	2	5
Cotovelos	1	3	3	7
Punho, mãos e dedos	1	3	3	7
Pernas, joelhos e pés	1	3	3	7

Figura 4 Escores parciais e finais do Protocolo de Rodgers (1992)

#### 4.3.3 Percepção quanto as posturas e ao desconforto dor

O escore final (6) encontrado no protocolo RULA indica a necessidade de investigação e alterações em tempo breve, já que a operadora executa movimentos repetitivos e atividade muscular estática. O protocolo Rodgers priorizou a coluna cervical e dorsal (índice 8; prioridade muito alta) e cotovelos, punhos, mãos e dedos e pernas joelhos e pés (todos com índices 7; prioridade moderada).

Referindo-se aos riscos posturais encontrados, pode-se afirmar que um dos maiores problemas está na postura sem alternância que os trabalhadores adotam para realizar suas atividades no posto. Renner (2002) afirma que nos postos de trabalho da indústria calçadista, são poucas as atividades que permitem o deslocamento do trabalhador, de modo que a posição adotada, em pé ou sentado, tende a acarretar trabalho muscular estático. Com os batedores de ilhoses não é diferente. Durante o horário de trabalho, a colocação de ilhoses é feita com o funcionário sentado, geralmente nas tradicionais cadeiras de palha. Ressalta-se, no entanto, que apesar de não haver alternância, a postura sentada é melhor que a de pé, postura que foi adotada para muitos postos de trabalho em muitas empresas calçadistas.

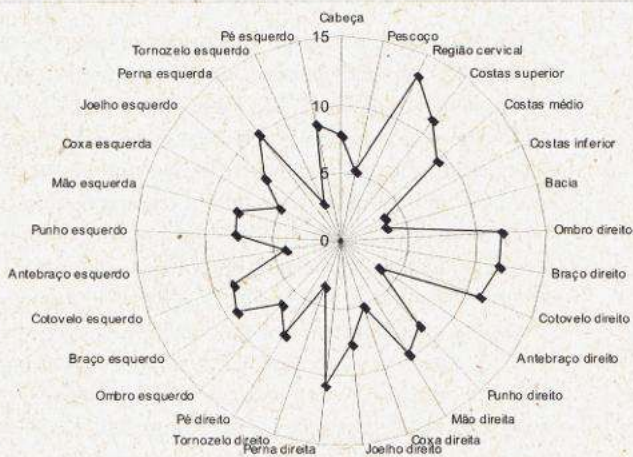
A literatura em ergonomia considera que nem a postura em pé, nem a sentada são as ideais para a jornada de trabalho, mas sim, a alternância entre elas. Grandjean (1998) entre outros autores, mostra que o trabalho estático provoca fadiga nos músculos exigidos, podendo evoluir a dores insuportáveis, sobrecarregando também as articulações, extremidades dos tendões e outros tecidos envolvidos. Se forem repetidas as exigências estáticas diariamente durante um tempo mais longo, podem se estabelecer incômodos maiores ou menores, nos membros atingidos, sendo que as dores se localizam não só nos músculos, mas também nas articulações, nas extremidades dos tendões e outros tecidos envolvidos. Uma exigência prolongada e excessiva de trabalho estático conduz também ao surgimento de lesões de desgastes nas articulações, discos intervertebrais e tendões. O autor conclui ainda, que o excesso de esforço estático está associado com o aumento do risco de: inflamação nas articulações; inflamações nas

bainhas dos tendões; inflamações nas extremidades dos tendões; processo crônico degenerativo, do tipo de artrose, nas articulações; doenças dos discos intervertebrais e câibras musculares.

A repetitividade dos movimentos associada à adoção de postura estática também favorece o surgimento de dores em membros superiores, principalmente em extremidades; no membro inferior direito, pelo acionamento do pedal; nas regiões da coluna cervical e dorsal, o que é comprovado pelos resultados obtidos nos protocolos RULA e Rodgers, os quais apontaram para o comprometimento dos segmentos corporais referidos.

A análise de riscos posturais com os protocolos foi complementada pelo questionário de desconforto/dor adaptado de Corlett (1995), que foi preenchido pelos funcionários antes e no final da jornada de trabalho. O gráfico da *Figura 5* traz a intensidade de desconforto/dor sentidos pelos funcionários durante o trabalho, onde os pontos que mais se aproximam de 15 são os das regiões corporais mais afetadas.

A sensação de desconforto e/ou dor percebida pelos batedores de ilhosos durante a jornada de trabalho se dá em maior grau nas regiões da coluna cervical e dorsal, que podem ser explicadas pela manutenção da postura estática sentada e curvada (pois a tendência é inclinar a cabeça em direção à máquina para visualização do trabalho) por outros movimentos que o trabalhador realiza para pegar as caixas com materiais dispostos no chão.



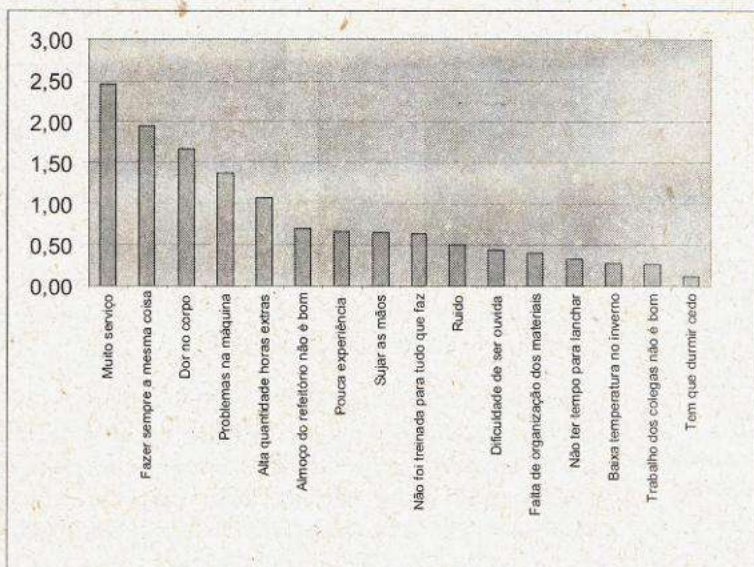
**Figura 5**  
Resultados de desconforto/dor a partir do diagrama adaptado de Corlett (1995)

4.4  
 RESULTADOS  
 DO ESTUDO  
 COMA  
 PARTICIPAÇÃO  
 DIRETA DOS  
 TRABALHADORES

Para Lida (1992), as situações de trabalho quanto ao levantamento de peso podem ser classificadas em dois tipos. Um deles refere-se ao levantamento esporádico de cargas, que está relacionado com a capacidade muscular. O outro, ao trabalho repetitivo com levantamento de cargas, onde entra o fator duração do trabalho. Segundo as recomendações de NIOSH (1996), é estabelecido um valor de referência máximo de 23 Kg que corresponde à capacidade de levantamento no plano sagital, de uma altura de 75 cm do solo, para um deslocamento vertical de 25 cm, segurando-se a peça a 25 cm do corpo. No caso dos trabalhadores dos ilhoses, o levantamento de peso está dentro dos padrões, mesmo não tendo sido aplicado a equação de NIOSH, pois se considerou irrelevante a quantidade de carga que é levantada, em torno de 1,5 quilos. Além disso, leva-se em consideração que a postura da coluna assumida pelos trabalhadores durante a jornada de trabalho é mais fatigante do que os movimentos de rotação de tronco e flexão lateral para pegar as caixas que acontece cerca de uma vez por ciclo, pois é uma atividade esporádica.

4.4.1  
 Percepção  
 quanto ao  
 trabalho

Participando diretamente no levantamento destes dados, os funcionários da empresa falaram sobre o seu trabalho de maneira espontânea. A importância de cada item citado por estas pessoas, em termos de satisfação com o trabalho ou reclamações, está disponível no gráfico da *Figura 6*. Lembrando que a escala de satisfação era uma linha de 15 cm, foram colocados no gráfico apenas os itens abaixo da média de satisfação (7,5).



*Figura 6*  
 Percepção do  
 trabalho quanto  
 ao trabalho de  
 colocação de  
 ilhoses

Natureza do Problema	Especificação do Problema
<b>Posto</b>	Postura desfavorável*
	Perda de Materiais
	Manutenção da Máquina *
	Adaptações no posto
	Objetos Pontiagudos
	Vibração da Máquina
	Higiene/limpeza *
Retrabalho	
<b>Organização</b>	Deslocamento e transporte
	Gargalo
	Retrabalho
	Horas Extras *
	Pressão p/ fazer horas extras*
	Desorganização dos materiais *
	Intervalos *
	Comunicação e atenção *
Ritmo de trabalho*	
<b>Conteúdo</b>	Monótono *
	Repetitivo *
	Estressante *
<b>Ambiente</b>	Temperatura*
	Ruído *
	Vibração

*Figura 7 Natureza dos problemas percebidos pelos trabalhadores*

As diversas formas de levantamento de dados, compreendendo os métodos utilizados com participação direta e/ou indireta dos funcionários revelaram a existência de problemas que tanto afetam a saúde física e mental dos trabalhadores quanto representam custos à empresa. A natureza à qual cada uma pertence pode ser observada na *Figura 7*.

#### 4.4.2

Percepção quanto o ambiente físico de trabalho

Quanto ao ambiente físico, as queixas são quanto à temperatura, ao ruído e vibrações estas últimas em função das máquinas e dos deslocamentos de materiais e pessoas.

#### 4.4.3

Percepção quanto o posto de trabalho

Existem nos postos de trabalho vários indicadores de que estes não estão funcionando de forma a possibilitar um eficiente trabalho por parte do operador e não oferece segurança para estas pessoas. Segurança pode ser conceituada como a inexistência de problemas que possam causar riscos à saúde física e psíquica do usuário, ou ainda,

prejudicar de qualquer forma a eficiência do produto e a realização de uma tarefa ou processo (Guimarães, 2006). Amarrações com fitas na mesa e a fixação de uma palmilha na máquina para evitar a ejeção de óleo pela mesma são adaptações encontradas indicando que o posto não oferece as devidas condições para o trabalho. Além disto, as ferramentas utilizadas para a manutenção do maquinário, a marcação dos cabedais e o retrabalho, objetos cortantes e pontiagudos, podem ocasionar acidentes.

A manutenção feita no maquinário durante o trabalho se caracteriza como fator de risco ao trabalhador, pois pode machucar as mãos se seus dedos ficarem presos nas engrenagens. Também esta atividade de consertar o equipamento várias vezes ao dia acarreta perda de tempo, prejudicando a produtividade.

#### 4.4.4 Percepção quanto à organização e o conteúdo do trabalho

Quando foram entrevistados, os trabalhadores caracterizaram suas atividades como repetitivas e monótonas utilizando a expressão "fazer sempre a mesma coisa", bem como consideraram o trabalho não muito dinâmico, o que revela insatisfação com o trabalho. A repetição dos movimentos associada ao ritmo de trabalho e a atenção contínua que lhes é exigida (além de prender os ilhoses nos cabedais eles têm de fazer o controle da qualidade de cada componente fixado, de forma visual), acaba por gerar nos trabalhadores o sentimento de monotonia.

Monotonia é a reação do indivíduo a trabalhos que não compreendem ações interessantes, a trabalho repetitivo prolongado, não muito difícil, mas que não permite ao operador pensar inteiramente em outras coisas, a trabalho prolongado, de controle e de vigilância (Guimarães, 2006).

Os trabalhadores apresentam dificuldades em se tratando de questões de organização do trabalho, e pela quantidade de horas extras exigidas, principalmente nas épocas de aumento de produção, em que o ritmo de trabalho fica ainda mais acelerado. Queixam-se também do relacionamento com os colegas e da dificuldade que sentem de serem ouvidas e receberem atenção por seus superiores, causando-lhes, por vezes, sentimento de desvalorização no trabalho.

Por outro lado, os funcionários da empresa percebem seu trabalho como criativo, podendo essa contradição ser interpretada como a visão, ou o desejo, de que seu trabalho seja útil e necessário dentro do processo produtivo.

Observaram-se, na linha de produção, atividades desempenhadas pelo trabalhador que não agregam valor ao seu trabalho, como o deslocamento e o transporte. Estas são executadas a fim de apanhar os

cabedais a serem trabalhados (existe um gargalo na esteira que transporta os materiais) ou ferramentas para realizar a manutenção da máquina. A organização espacial também merece atenção, pois as caixas de armazenamento dos materiais (cabedais e ilhoses) ficam ao chão ou sobre a pequena bancada de trabalho, dificultando o processo de entrada e saída dos produtos no posto.

## 5 PROPOSTAS DE MODIFICAÇÕES

As atuais condições de trabalho dos batedores de ilhoses demandam propostas de modificação e ações em nível macroergonômico, na medida em que os problemas constatados vão além do ambiente físico e do posto de trabalho, assumindo proporções organizacionais, como a quantidade de horas extras e o gargalo de produção, entre outras. É importante salientar que toda melhoria que se deseja fazer se dará em favor da saúde física e mental dos operadores e objetivando também trazer à empresa resultados positivos, de produtividade, entre outros.

No sentido mais singular de intervenção ergonômica, no posto de trabalho, torna-se evidente que uma proposta de modificação seria a de os trabalhadores poderem alternar a postura de trabalho, já que nem a posição sentada (assumida durante toda a jornada de trabalho), nem a em pé são favoráveis à sua saúde. Na impossibilidade de realizar esta mudança do posto de trabalho por parte da Empresa, existem ainda adaptações como fazer rodízio com demais postos de trabalho que favoreçam a alternância de postura.

Um dos maiores problemas diagnosticados é o funcionamento da máquina, pois há o risco do funcionário se ferir. As ferramentas pontiagudas, enferrujadas e adaptadas utilizadas (lixa metálica, torquês e aço de marcação de cabedais) podem ser substituídos por outros adequados de acordo com cada necessidade. A mesa de trabalho possui dimensões muito reduzidas com margens de 25 cm de cada lado da máquina para acomodar os materiais como as caixas de cabedais trabalhados e as ferramentas, devendo ser substituída por outra maior que possa comportar tudo sem interferir nos afazeres do trabalhador. Outra solução seria fornecer carrinhos com rodízio contendo prateleiras para conter estes materiais. O uso deste equipamento evitaria, ao mesmo tempo, os movimentos de rotação de tronco e flexão lateral realizados para o alcance das caixas no chão.

A possível solução para o retrabalho pode estar na manutenção adequada do maquinário por parte dos técnicos, já que é inviável para a empresa fazer a troca destes por novos equipamentos.

Quanto ao conteúdo de trabalho, a ergonomia sempre propõe enriquecer o trabalho, ou seja, torná-lo agradável e prazeroso de se

executar, em suma, significativa. Transpondo esta idéia para os batedores de ilhoses, o enriquecimento se daria por meio de um rearranjo espacial e do processo produtivo da empresa, possibilitando que aos trabalhadores pudessem confeccionar todo o calçado ao invés desta monótona, repetitiva e estressante única tarefa que é a de colocar ilhoses em cabedais. Torna-se importante frisar que este tipo de mudança requer muitos cuidados quanto à sensibilização para a multifunção, como também exige a capacitação dos funcionários. Como provavelmente não seja possível a adoção de todas essas medidas, a alternativa seria os batedores de ilhoses realizarem mais atividades, como a costura e o corte, alargando o seu trabalho.

## 6 Conclusão

Este capítulo apresentou o estudo ergonômico realizado com os batedores de ilhoses de uma empresa calçadista de médio porte do Rio Grande do Sul, para a detecção de problemas decorrentes do modelo de gestão e de produção adotados na empresa e que acarretam em desgaste físico e mental nos funcionários em questão, gerando também custos de produção. O estudo utilizou métodos tradicionais de avaliação postural como o proposto por Rodgers (1992), RULA (McAtamney e Corlett, 1993), e de dor/desconforto (adaptado de Corlett e 1995) e considerou a opinião do trabalhador sobre o trabalho que executa, obtida por meio de entrevistas e questionários sobre o conteúdo do trabalho, satisfação com o posto, organização do trabalho e a empresa. O trabalho é percebido como monótono, repetitivo e estressante, sendo as maiores preocupações o ritmo de trabalho, os problemas na máquina e a quantidade de horas extras.

O levantamento de dados de forma direta e indireta, sua subsequente análise por meio de aplicação de protocolos e ferramentas de mensuração foram passos importantes na pesquisa, permitindo diagnosticar os vários e relevantes fatores que direta ou indiretamente interferem negativamente no desempenho dos funcionários, sendo estes de ordem postural, de conteúdo ou de organização do trabalho.

Constatou-se que os aspectos: trabalho estático na posição sentada, repetitividade, limitação de conteúdo (atividades pobres) e a carga de trabalho, associados ou não a outros, tendem a gerar problemas à saúde caso medidas não sejam tomadas para solucionar os problemas ou contornar a situação. Desta maneira, foram propostas modificações como a implantação de um rodízio com demais tarefas, simples e economicamente viáveis, que podem melhorar a qualidade de vida das pessoas envolvidas no processo de colocação de ilhoses.

Considera-se, em suma, que as atuais condições de trabalho dos colocadores de ilhoses não são adequadas merecendo, portanto, uma

intervenção ergonômica. Este estudo abre portas para futuras e mais aprofundadas pesquisas no setor com o objetivo de atender as reais necessidades dos trabalhadores em termos de segurança e bem-estar.

**REFERÊNCIAS**

ABICALÇADOS (2007). *Resenha Abicalçados 2007*. Disponível em: <[www.abicalcados.com.br](http://www.abicalcados.com.br)>. Acesso em: 03/03/2008.

CORLETT, E. N. (1995) The evaluation of posture and its effects. In: WILSON, J. R.; CORLETT, E. N. *Evaluation of human work : a practical ergonomics methodology*. 2. ed. Londres: Taylor & Francis, p. 663 -713.

DEJOURS, Christophe (1987) *A loucura do trabalho*. 2. ed. São Paulo: Cortez-Oboré.

GORINI, A. F., SIQUEIRA, S. G (1999) Complexo coureiro-calçadista. In: *ACINH*, Novo Hamburgo.

GRANDJEAN, E. (1998) *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Bookman.

GUIMARÃES, L.B. de M. (2000) Abordagem macroergonômica: o método macro. In: Guimarães, L.B. de M.. *Ergonomia de processo*. 3. ed cap. 1.1. v. 1. Porto Alegre: FEENG.

GUIMARÃES, L. B. de M. (2006) *Ergonomia de processo*. 4 ed. Porto Alegre, RS., Porto Alegre: FEENG.

GUIMARÃES, L.B.de M.; DINIZ, R.L. (2004) Registro de posturas e avaliação do custo postural. In GUIMARÃES, L.B.de M. *Ergonomia de produto*. v. 1, 5. ed. Série Monográfica. Porto Alegre: FEENG.

GUINATO, P. (1994) *Elementos para a compreensão de princípios fundamentais do sistema Toyota de produção: "automação" e "zero defeitos"*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

IIDA, I. (1992) *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blucher.

McATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. (1993) RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, v. 24, n. 2, p. 91 - 99.

NIOSH- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (1996) *The new NIOSH manual lifting equation*.

PICCININI, V.C. (1992) Novas formas de organização do trabalho na indústria calçadista. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 27, n.2, p 33-44, abr./jun.

RENNER, J. S. (2002) *Custos posturais nos posicionamentos em pé, em pé/sentado e sentado nos postos de trabalho do setor costura na indústria calçadista*. Porto Alegre, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

RENNER, J.S. (2007) *Proposta de um novo sistema de concepção do trabalho no setor calçadista sob a ótica do sistema sociotécnico*. Tese (doutorado em Engenharia de Produção) Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RUAS, R. (1985) Efeitos da modernização sobre o processo de trabalho condições objetivas de controle na indústria de calçados. *FEE* Fundação de Economia e Estatística, 3. ed., Porto Alegre.

SHNEIDER, C. L. (2004) *O mercado de trabalho da indústria coureiro-calçadista no Rio Grande do Sul: formação histórica e desenvolvimento*. São Leopoldo: Editora Unisinos.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. (1974) Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*, Chicago, v. 28, n. 11, p. 24 - 34.

TAYLOR, F.W. (1995) *Princípios de administração científica*. São Paulo: Atlas.

# 26

## Análise do Trabalho no Setor de Costura de uma Indústria de Confecção

Tadeu de Oliveira Junior & Cristiane Affonso de Almeida Zerbetto

**1**  
**INTRODUÇÃO**

Segundo a ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção), o Brasil está entre os dez principais mercados mundiais da indústria têxtil, além disso, tem um dos maiores parques fabris do mundo. Há alguns motivos para o grande desenvolvimento do setor, como a auto-suficiência de algodão e as diversidades de matérias-primas. O setor compreende mais de 30 mil empresas e gera cerca de 1,65 milhão de empregos diretos e indiretos em todo o território nacional. Os dados revelam o grande crescimento da indústria têxtil brasileira e sua importância para o setor econômico nacional, perdendo somente para a construção civil.

Neste sentido, o fato das indústrias de confecção brasileiras estarem em ascensão, gera-se a necessidade de melhoria e eficiência de seus setores produtivos. Pois, é comum encontrar, neste segmento, postos de trabalho caracterizados por atividades repetitivas e monótonas, devido ao processo de produção em linha que, muitas vezes, provoca insatisfação e menores índices de produtividade.

Diante disso, a Gestão de Design torna-se uma importante ferramenta de estratégia que engloba atividades de diferentes áreas. Em muitas empresas, essa ferramenta é utilizada como estratégia de competitividade, aumento de produção e adequação do ambiente de trabalho para os funcionários.

Dessa forma, a pesquisa apresentada neste capítulo propõe um estudo macroergonômico no setor de costura de uma indústria de confecção. Para isso, será aplicado o método da Análise Macroergonômica do Trabalho e por meio de ferramentas estatísticas e de análise de decisão, objetiva-se encontrar, analisar e minimizar problemas no ambiente de trabalho.

Para Hendrick e Kleiner (2001), a macroergonomia é considerada uma sub-disciplina da ergonomia que envolve a tecnologia da interface

humano-organização. Sua diferenciação está nos princípios que conduzem os ergonomistas, como a participação, a flexibilidade, a otimização participativa, o design participativo, a melhoria contínua de processos e a humanização do sistema.

O principal objetivo nesta pesquisa é melhorar a qualidade do ambiente de trabalho, além de aumentar por consequência a produtividade das funcionárias, por meio das adequações físicas e da satisfação gerada por consequência, de cerca de duzentas costureiras da empresa estudada. Neste contexto, a macroergonomia possibilita a identificação real dos IDEs (Itens de Demanda Ergonômica) da fábrica analisada, e só após isso, é possível encontrar soluções adequadas aos empregados e empregador.

## 2 GESTÃO DO DESIGN

<sup>1</sup>MOZOTA, Brigitte Borja de (2002). *Design management*. Paris: Editions d'Organisation.

A Gestão de Design, que se originou na Grã-Bretanha em 1966 (Mozota 2002 <sup>1</sup> *apud* Minuzzi *et al.*, 2003), segue as evoluções da gestão. Esse desenvolvimento possibilita um crescimento da cultura organizacional, tornando-a mais flexível, com ampla autonomia, encorajada para decisões de maiores riscos, com iniciativa, focada ao usuário, preocupada com projetos e com a qualidade, entre outros fatores que auxiliam as empresas a se expandirem.

Nos últimos anos, o Design vem sendo utilizado com maior frequência em níveis estratégicos e deixou de ser somente uma questão estética e é nesse âmbito que pode-se perceber a importância da Gestão. Por meio da Gestão de Design é possível obter a consolidação de produtos e de seus processos, tendo em vista os objetivos da empresa.

Neste sentido, segundo Bahiana (1998), as empresas que aplicaram a gestão de design conseguiram destacar seus produtos, pela diferenciação e alcançaram menores custos de produção.

Encontra-se diversas formas de, por meio do design, gerar lucros para as empresas, mas de acordo com o Manual... (1997), existem duas grandes contribuições específicas deste: o design como inovação - transformar algo significativo e que se encaixe nas necessidades do cliente, usuários, consumidor, investidor, operário e empresário - e o design com qualidade - planificação na fase do projeto para resolver conflitos entre diferentes características pedidas pelos vários departamentos.

Hoje em dia é difícil as empresas encontrarem saídas para os problemas de crescimento lucrativo, que não seja pela introdução da gestão de design como estratégia, que é capaz de enfrentar os desafios e a complexidade do mundo atual, não só no âmbito dos negócios, como

também nos temas públicos, como a saúde, educação, lazer e outros problemas de ordem social.

## 2.1 DEFINIÇÃO E CONCEITOS

Entende-se por Gestão de Design uma atividade que envolve diversas áreas. Está formulada como uma modalidade de pensamento e de ação a qual deve estar sempre sob a orientação da empresa. Dificilmente o designer é um criativo individual, pois “o quadro em que se realiza esta ação circunscreve-se num contexto econômico do qual não se pode prescindir, tendo em conta a realidade social, cultural e geográfica em que vivemos” (Manual..., 1997).

A Gestão de Design é uma ferramenta estratégica que possibilita o planejamento e coordenação de diversas estratégias correspondentes aos objetivos da empresa, motivando os empregados e controlando os trabalhos, assegurando que cumpram com os objetivos, com os prazos e os custos estipulados (Wolf, 1998).

O Manual... (1997) define esses níveis da seguinte forma: uma primeira referência nomeada como design operacional que diz respeito à concepção do projeto, ou seja, a ação do processo que torna uma idéia em propostas de design. Posteriormente, a ênfase, consiste na segunda referência denominada como estratégico, a qual condiciona a operacional, pois é responsável pelo planejamento, coordenação e estudo das estratégias do produto, desde as tendências de mercado, manifestação do design, até os fatores internos da empresa.

Para Câmara *et al.* (2007), a Gestão de Design, nos níveis operacional e estratégico, tem como suas principais funções: *“a definição dos objetivos e valores da empresa (missão), incluindo os objetivos do design; o desenvolvimento de uma estratégia baseada na missão; a execução e organização da estratégia; a coordenação e controle do processo de produção e o controle do resultado”*.

O principal objetivo é o desenvolvimento de produtos competitivos, conforme a realidade atual, dentro do cronograma e dos valores propostos, seguindo a tecnologia, oferecendo qualidade ao produto e transmitindo ao mercado a imagem da empresa.

Segundo Mozota (1992<sup>2</sup> *apud* Minuzzi, 2003) a Gestão de Design é a implantação do design de maneira organizada e programada, com intenção de coordenar os recursos do design em todos os níveis da organização. Em outra perspectiva, ela possui como finalidade melhorar o relacionamento entre gerentes e designer. Ambos devem entender os dois lados, para que um possa contribuir com o outro, definindo o método de gestão para a inserção do Design na empresa.

<sup>2</sup>MOZOTA, Brigitte  
Borja de (2002).  
*Design management*.  
Paris: Editions  
d'Organisation.

Para implementar a Gestão de Design em uma companhia o gestor deve se integrar com os demais setores. O ideal é que todos trabalhem juntos nas etapas de criação, pois aumenta a chance de eficácia do produto ou serviço, já que os aspectos foram refletidos e definidos acatando exigências de diversas áreas.

## 2.2 O GESTOR DE DESIGN

Não diferente de outras áreas da gestão, o gestor ainda deve ter algumas habilidades para que o desenvolver do projeto ocorra com êxito. São eles: conseguir administrar conflitos; ter bom relacionamento com outras áreas da empresa; boa comunicação; experiência de gerenciamento; capacidade de coordenação; boa articulação junto à organização de negócios; entendimento da área e domínio de todo o processo.

No que diz respeito ao Design, Martins (2008) diz que o gestor deve ser responsável pelo processo de criação de produtos, tanto tangíveis quanto intangíveis.

O Gestor de Design tem sob a sua responsabilidade algumas tarefas, tais como: conexão com a estratégia da empresa; avaliação do problema; recursos necessários; planificação do projeto; seleção da equipe; contato e seleção de especialistas externos; forma de atuação; organização do processo - envolvendo procedimentos, fases e níveis de decisão (MANUAL..., 1997).

De acordo com Bahiana (1998), o responsável pelo Design da empresa deve sempre estar próximo da direção desta - para ser auxiliado na tomada de decisões e se manter informado sobre as tendências -, da área de produção - para que as decisões sejam colocadas em prática e da área de marketing - que traz informações sobre o mercado, organiza campanhas e acompanha a imagem do produto e da empresa junto ao público.

Um gestor de Design tem responsabilidades muito semelhantes a de gestores de outras áreas, porém, existe uma característica que o difere: a preocupação da identificação de como o Design pode cooperar à estratégia da empresa, é ele que tem a responsabilidade de realizar este diagnóstico.

## 3 MACRO- ERGONOMIA

Atualmente, a macroergonomia pode ser considerada um fator de grande importância para a implementação da Gestão de Design em uma empresa. Isso se deve a íntima relação dessa área à organização empresarial, a intensidade e a eficácia da metodologia para o aumento da produtividade e melhor qualidade de vida dos trabalhadores da organização.

Segundo Demarchi *et al.* (2002), para introduzir a Gestão de Design como estratégia empresarial é essencial a implementação da Macroergonomia, “no qual os paradigmas da empresa e outras considerações multidimensionais auxiliem na adaptação de cada uma das unidades no esquema organizativo básico”.

Levando em consideração a ação da Macroergonomia, além de visar melhoria do desempenho dos funcionários e qualidade no ambiente de trabalho, Demarchi *et al.* (2002) reforçam ainda que esse método é tão importante que somente após a sua implantação pode-se elaborar um cronograma e um manual de missões e funções para a organização.

### 3.1 INTRODUÇÃO À MACRO- ERGONOMIA

Antes de definir o que é a macroergonomia, faz-se necessário entender o que é a ergonomia. A palavra vem do grego: ergon = trabalho e nomos = legislação, normas. Resumidamente, a ergonomia é a ciência da configuração do trabalho adaptada ao homem. Ou seja, a adequação das condições de trabalho “as capacidades e realidades da pessoa que trabalha” (Grandjean, 1998).

HENDRICK, H. W.  
(1997) Organizational  
design and  
macroergonomics.  
In: SALVENDY,  
Gabriel (Ed.).  
*Handbook of Human  
Factors and  
Ergonomics*. New  
York: John Wiley &  
Sons, p. 594-636.

A *Internacional Ergonomics Association* (IEA) (2006), diz que a Ergonomia é dividida em três campos de atuação: a Ergonomia física, a Ergonomia cognitiva e a Ergonomia organizacional. Porém, Hendrick 1997<sup>4</sup> (*apud* Bugliani, 2007), apresenta a tecnologia da relação organização-máquina, ou macroergonomia, como quarta vertente da ergonomia. O que caracteriza esse campo é a relação entre humano, máquina, ambiente e organização.

MEDEIROS, E.  
(2005)  
*Macroergonomia*  
(Apostila do curso de  
especialização  
Superior em  
Ergonomia). Rio de  
Janeiro: CESERG

Nesse âmbito, Medeiros<sup>5</sup> *apud* Bugliani (2007) afirma que os responsáveis pela macroergonomia atuam em uma área mais ampla, envolvendo o processo: de desenvolvimento de projetos de sistemas, postos, ambientes e organização do trabalho, equipamentos, tarefas; e de seleção e transferência de tecnologia. Sendo que, a grande diferença desse campo está na abordagem com maior enfoque no homem/ organização.

Em outras palavras, a ergonomia tradicional ou microergonomia tem como especialidade a relação do desempenho humano de maneira mais focada, enquanto a macroergonomia trabalha com considerações envolvendo todo o sistema.

### 3.2 FUNDAMENTOS DA MACRO- ERGONOMIA

Para Hendrick e Kleiner (2001), a Macroergonomia é uma sub-disciplina da ergonomia que abrange a tecnologia da interface humano-organização, focada em três subsistemas: tecnológico, pessoal e o projeto do sistema de trabalho.

Os estudos macroergonômicos são caracterizados pelo levantamento, análise e avaliação de qualidades de ambientes, postos de trabalhos e fatores organizacionais que influenciam no dia-a-dia do trabalhador.

Segundo Bugliani (2007), os princípios da Macroergonomia vêm, principalmente, dos artigos de Hendrick publicados na revista *Ergonomics* em meados da década de 80. Dessa forma, o autor faz algumas projeções futuras, levantando aspectos ergonômicos e suas interferências dentro de uma organização.

\*HENDRICK, H. W. (1997) Organizational design and macroergonomics. In: SALVENDY, Gabriel (Ed.). *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. New York: John Wiley & Sons., p. 594-636.

Hendrick (1997<sup>6</sup> *apud* Bugliani, 2007), aponta quais os principais fatores que sofreriam mudanças e afetaria a ergonomia futuramente. São eles: a tecnologia; as mudanças demográficas; as mudanças de valor; a competição mundial; os litígios ergonômicos; a falha da Microergonomia e por último a necessidade de se agregar a ODAM (*Organizational Design and Management*) à Macroergonomia.

Em relação à tecnologia, foi previsto o desenvolvimento de novos materiais e avanços desta, o que influenciaria a maneira de trabalhar do homem, tão logo afetaria a organização.

O avanço da medicina e da qualidade de vida aumentou a média da idade produtiva da população de países industrializados, tais condições poderiam modificar a mão-de-obra interna de trabalho de organizações.

Outro fator mencionado foram as mudanças de valor do trabalho. Essa alteração poderia ser ocasionada devido ao funcionário ter acesso a mais informações e seu maior aprimoramento profissional ampliaria o valor e expansão do trabalho.

Com o aumento da globalização e a grande competitividade entre produtos, a qualidade destes e a tecnologia não se restringiriam a poucos países, ao contrário, seria privilégio para muitos. Diante disso, as empresas dariam mais ênfase à eficiência da operação dos processos, na busca por melhor qualidade. Isso significa, que a diferença entre empresas bem e mal sucedidas seria decidida de acordo com investimento em material humano de trabalho, avaliando aspectos técnicos e sociais.

A falta de projetos ergonômicos, como problemas técnicos e insatisfação, é um outro aspecto apontado por Hendrick. E, para solucionar esses problemas, seria necessário o investimento em profissionais ergonomistas.

O penúltimo ponto, diz respeito à falha da ergonomia tradicional (microergonomia). Esse fator foi o que mais influenciou a Macroergonomia, já que a microergonomia é realizada de maneira focada e tem menores chances de dar certo.

E, por fim, Hendrick via a necessidade de associar a ODAM aos estudos ergonômicos, seria fundamental, portanto, que a profissão estivesse intimamente ligada ao projeto organizacional e à gestão da ergonomia para obter maior eficácia dentro de uma empresa.

É válido salientar que todas essas previsões realmente aconteceram e são de grande importância por terem feito parte do desenvolvimento da macroergonomia.

De acordo com Hendrick (*apud* Bugliani, 2007), com o surgimento do termo macroergonomia, duas diferentes áreas começaram a ser desenvolvidas conjuntamente, a ergonomia e a sociotécnica.

O princípio da macroergonomia é caracterizado por ser *top-down*, descobrindo quais são as variáveis relevantes do sistema sociotécnico e suas importâncias para o início do projeto. Quando as variáveis são avaliadas por métodos da Ergonomia participativa ela torna-se *bottom-up* (Kleiner, 1998<sup>7</sup> *apud* Bugliani, 1998).

<sup>7</sup> KLEINER, B. M. (1998). Macroergonomic analysis of formalization in a dynamic work system. *Applied Ergonomics*. Elsevier Science Ltda. v. 29, n. 4, p. 255-259.

Assim como a avaliação dos especialistas em ergonomia, o envolvimento dos trabalhadores faz-se de grande importância para aumentar a chance de sucesso da implementação do método.

Entretanto, a mudança nesses locais pode causar resistências por parte dos funcionários. Dessa forma, eles estando inseridos, participando e colaborando diretamente no processo avaliativo por meio de suas opiniões, visando à melhoria dos sistemas, as aversões podem ser minimizadas.

### 3.3 DIMENSIONAMENTO DO LOCAL DE TRABALHO

Levando em consideração as características do local de trabalho estudado e dos IDEs apontados no decorrer da pesquisa, foram pesquisados alguns princípios da microergonomia que possuem grande importância para melhor percepção e análise do ambiente quanto ao seu dimensionamento.

#### 3.3.1 Atividades sentadas

<sup>8</sup> ELLIS, D.S. (1951). Speed of manipulative performance as a function of worksurface height. *Journal of Applied Psychology*, 35:81-92

Há muita discussão em torno das alturas em um posto de trabalho para atividades sentadas. No entanto, Ellis (1951<sup>8</sup> *apud* Grandjean, 1998), comprovou uma regra empírica em relação a este assunto. Ellis diz que para alcançar a velocidade máxima em um trabalho manual, desempenhado frente ao corpo, é necessário trabalhar com o cotovelo baixo e com o braço dobrado em ângulo reto.

Quando se refere ao trabalho que consiste em atividades minuciosas, o objeto trabalhado deve manter-se a uma distância considerada ótima em relação à visão. Para isso, a superfície deve ser elevada até a altura que o trabalhador consiga identificar bem o artefato. Esses ajustes devem ser feitos sem que funcionário force excessivamente a curvatura das costas ou da nuca - a linha de visão preferencial está entre 10 e 15° abaixo da correspondente linha horizontal (Grandjean, 1998).

Porém, deve-se ter cuidado para não elevar muito a superfície de trabalho, pois isso faz com que o trabalhador tenha que levantar os ombros ou elevar o braço lateralmente. Esta prática seguramente trará problemas aos ombros.

Segundo Grandjean (1998), “*a posição relaxada do tronco é a prioridade*”. Nesse contexto, o tronco deve ter uma leve inclinação para frente e os braços devem estar apoiados na mesa. Sendo que, a distância entre o assento e a superfície da mesa deve ser de 27 a 30 cm.

Em trabalho de precisão com curta distância de visão é importante que as pernas tenham espaços suficientes para o desempenho da função. A altura da mesa recomendada por Grandjean (1998) em seu estudo é de 90-110 cm para homens e 80-100 cm para mulheres.

As recomendações acima são para a minimização de problemas para atividades sentadas. Entretanto, vários ergonomistas sugerem que um local de trabalho que alterna as posturas sentadas e de pé são menos prejudiciais a saúde. Mesmo que a posição de pé seja mais maléfica, os músculos usados em ambas as posturas são diferentes. Assim, a alternância beneficiará o usuário, no sentido que a carga de trabalho será distribuída em grupos musculares diferentes.

### 3.3.2 Assento de trabalho

O fato de trabalhar sentado tem algumas vantagens como alívio das pernas, consumo de energia reduzido, entre outras. Por outro lado, caso o trabalhador não assuma uma postura adequada, pode-se reverter as vantagens em desvantagens, como sérios problemas de cifose na coluna.

Por este motivo é de grande valia ter uma preocupação especial com o assento de trabalho para que ele seja apropriado para o dia-a-dia.

Grandjean (1998) expõe algumas recomendações relacionadas aos assentos:

a) o encosto é um acessório vital para um assento. Ao apoiar as costas no encosto, boa parte do peso do tronco é transferido sobre o encosto, diminuindo a pressão e o desgaste dos discos intervertebrais;

b) o ângulo de assento deve ser de 110 ou 120°, com a inserção de uma almofada com aproximadamente 5 cm de espessura na altura da 4ª ou 5ª vértebra lombar. Isso diminuirá a pressão dos discos intervertebrais e o trabalho estático da musculatura das costas;

c) o tronco deve estar levemente inclinado para frente com os cotovelos apoiados.

#### 4 MÉTODO

##### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada possui administração familiar, atuando no mercado de confecção há pouco mais de 26 anos. Sua produção abrange todo o território brasileiro, além de alguns países da Europa e América Latina. A área de produção encontra-se dividida em 7 setores, sendo eles: tecelagem, estamparia, plotagem/corte/etiquetagem, estamparia/bordado, costura, edredom e expedição. O número de funcionários diretos é de 445 entre mulheres e homens. O horário de funcionamento é de segunda à sexta-feira das 7h 30min às 11h 30min e das 13h às 17h 20min.

Os produtos confeccionados são bem variados, desde roupas de cama, pijamas, camisolas, pantufas e roupões até acessórios como bolsas e bonecas. A maioria dos produtos utiliza o tecido, etiquetas e linhas como principais matérias-primas.

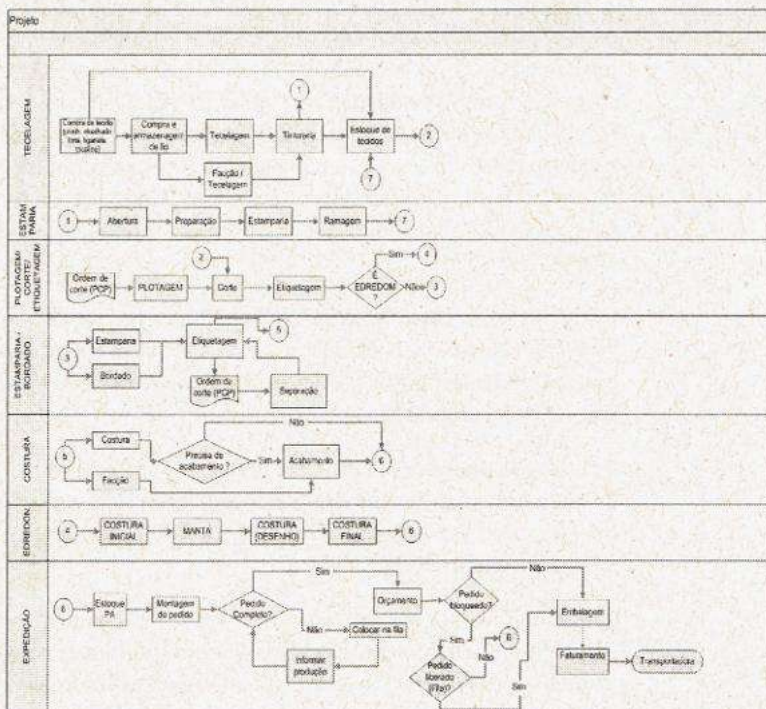
Em relação ao processo produtivo, poucos serviços utilizam de mão-de-obra terceirizada. Somente a ramagem, ou seja, a abertura do tecido e a estamparia corrida são desenvolvidas em outro local, que pertence à empresa em questão.

O espaço físico se resume em dois barracões. Um que comporta somente a produção dos edredons e outro, com dois andares (térreo e primeiro), onde ocorrem as demais atividades, desde a produção até a parte administrativa da empresa.

De maneira simplificada, a produção inicia-se no setor de tecelagem, quando rolos de fios são inseridos em máquinas para o entrelaçamento e, por conseguinte, a obtenção do tecido. A seguir, os produtos vão para o processo de ramagem e de acordo com a necessidade seguem para a estamparia corrida ou localizada. Após essas etapas, o tecido é encaminhado para o setor de plotagem, corte e etiquetagem onde o produto é riscado, cortado e recebe uma codificação, seguindo determinações do Planejamento e Controle de Produção (PCP). Posteriormente, o produto é encaminhado ao setor da costura, que costura o tecido de acordo com o corte e deixa o produto praticamente pronto. Por meio de uma esteira todas as peças confeccionadas chegam ao acabamento, onde serão passadas a ferro, pregados os botões, revisadas, embaladas e enviadas para o estoque. Por fim, a

responsabilidade do envio das mercadorias fica a cargo do departamento de expedição. É importante ressaltar que o processo esclarecido acima, não vale para todos os produtos. O edredom, por exemplo, passa por etapas diferentes dos demais artigos.

O fluxograma na *Figura 1* exemplifica com detalhes todo o processo de produção da instituição analisada.



**Figura 1**  
Fluxograma da produção dos produtos

#### 4.2 O SETOR DE COSTURA

O setor de costura encontra-se no andar superior, juntamente com a plotagem e o corte. Este setor conta com 238 funcionários, sendo 140 costureiras, 46 auxiliares, 17 coordenadoras, 16 revisoras, 12 aprendizes de costureira e 3 auxiliares de produção. De todos os colaboradores somente 3 são homens, os auxiliares de produção, pois trata-se de trabalho braçal. A maioria destes funcionários tem entre 34 e 43 anos, no entanto, a faixa etária gira em torno de 17 a 59 anos; vale ressaltar que a funcionária de 17 anos está inserida no programa "menor aprendiz". O tempo de serviço da funcionária mais antiga do setor é de 7 anos e da mais nova 8 dias.

O setor tem um horário diferenciado de funcionamento para 02 grupos. O expediente inicia-se às 6h e termina às 15h 48min para um grupo e

para o outro das 7h até 16h 48min, com 1h de almoço. O horário que deveria ser trabalhado no sábado é compensado durante a semana, assim os sábados são utilizados para fazer horas extras e repor horários perdidos durante a semana.

O local é dividido em 17 células, que funcionam em linha e conta com aproximadamente 300 máquinas. Quando o produto vem do corte, antes passa pela coordenadora que separa os modelos por tamanho, junta as peças (frente e costas) e decide o que cada célula vai produzir. Cada célula contém em média de 6 a 8 costureiras, 2 ou 3 auxiliares, 1 revisora, 1 aprendiz e 1 coordenadora.

Após ordem da coordenadora, o auxiliar de produção distribui os produtos para os grupos. O trabalho inicia-se sempre do lado direito da célula, onde se encontra a coordenadora, a qual passará os afazeres às colaboradoras. Dentro da célula, cada costureira participa de uma parte do produto, ou seja, uma costura a frente e as costas, passa para outra colocar a manga, e assim por diante. O produto sairá confeccionado no lado esquerdo da linha, quando passará pelas auxiliares e revisoras, os armazenando em caixas plásticas. Após isso, o produto será encaminhado ao acabamento ou para expedição, de acordo com a necessidade.

As coordenadoras têm como função conduzir as costureiras, repondo peças para costura, não deixando que as falte. As auxiliares e revisoras verificam se o produto está com algum tipo de problema, tiram linhas que sobram da costura e dobram para embalagem, mantendo-os em plena organização. Os auxiliares de produção ficam encarregados de abastecer as células com materiais e produtos, além de retirá-los, encaminhando-os para o acabamento ou expedição.

O trabalho nas máquinas de costura é caracterizado por necessitar de muita atenção, acuidade e destreza, além de ser altamente repetitivo. A costureira pega as peças empilhadas ao seu lado esquerdo e as põe na máquina, a qual deve ser manuseada com prudência, pois ambas as mãos da funcionária passa muito perto da agulha de costura e no ambiente de trabalho são encontrados diversos materiais perfuro-cortantes. Ao estar pronta a sua parte, ela encaminha o produto para a próxima costureira, localizada a sua esquerda.

As operadoras encontram-se sentadas de frente para a máquina em cadeiras com encosto, ajustes (altura e inclinação) e sem estofado. Algumas funcionárias confeccionam almofadas para se acomodarem em seus assentos. Elas permanecem fixas em seus postos, dificilmente havendo deslocamentos. O material de costura é acomodado no lado

direito da costureira, seguindo o sentido da produção da célula, que precisa rotacionar seu tronco para alcançá-lo; após trabalhar o produto ele é empilhado do seu lado esquerdo. Devido ao tipo de serviço é necessária grande movimentação dos braços no manuseamento dos tecidos. As auxiliares e revisoras mantêm-se em pé, na maior parte do dia, em uma mesa localizada à esquerda do grupo, finalizando os produtos. Elas caminham em volta da célula de acordo com a necessidade e intensidade da produção. As Figuras 2 e 3 apresentam detalhes do setor de costura avaliado.



Figura 2 Visão geral do Setor de Costura

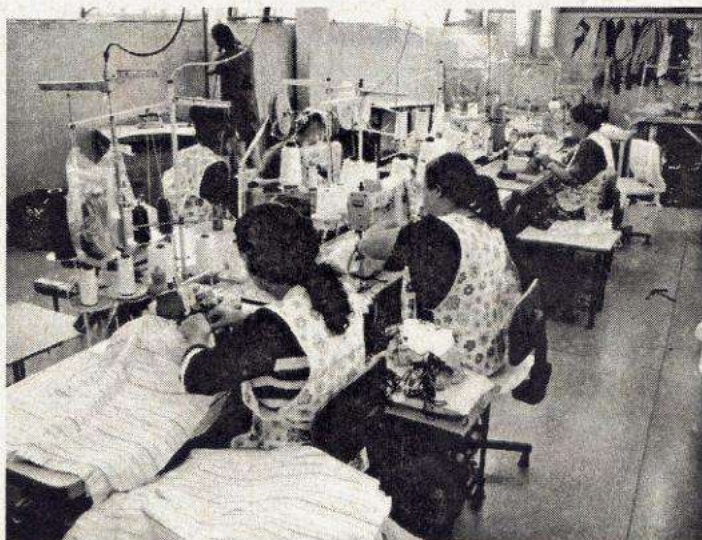


Figura 3 Detalhe do Setor de Costura

4.3 MÉTODO  
DE  
IDENTIFICAÇÃO  
DE  
PROBLEMAS

O método proposto neste artigo é o da Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT), o qual utiliza como ferramenta o Design Macroergonômico (DM) (Fogliatto e Guimarães, 1999 e no *Capítulo 2* v1 deste livro), uma metodologia de design de postos de trabalho, de cunho participativo por parte dos funcionários da empresa, baseado em princípios macroergonômicos. Esse procedimento foi escolhido, pois engloba alguns fatores que devem ser levados em consideração: a interação dos fatores físico-ambientais, do posto de trabalho, da organização do trabalho e dos fatores psicossociais (Silva *et al.*, 2002).

O DM busca identificar a demanda ergonômica do usuário no ambiente do trabalho e procura oferecer propostas de melhoria deste para satisfação da demanda ergonômica do trabalhador.

Fogliatto e Guimarães (1999), propõem as seguintes etapas para a implementação do DM: (I) identificação do usuário e coleta organizada de informações acerca de sua demanda ergonômica; (II) priorização dos itens de demanda ergonômica (IDEs) identificados pelos usuários, com o objetivo de criar um ranking de itens demandados; (III) incorporação da opinião de especialistas (ergonomistas, designers, engenheiros, etc.) com vistas à correção de distorções apresentadas no ranking obtido em (II), bem como à incorporação de itens pertinentes de demanda ergonômica não identificada pelo usuário; (IV) listagem dos itens de design (IDs) a serem considerados no projeto ergonômico do posto de trabalho; (V) determinação da força de relação entre os IDEs e os IDs determinados em (IV), objetivando identificar grupos de IDs a serem priorizados nas etapas seguintes da metodologia; (VI) tratamento ergonômico dos IDs; e (VII) implementação do novo design e acompanhamento.

A metodologia de DM é composta por um conjunto de técnicas estatísticas e análise de decisões aplicadas de forma seqüencial. Para estatísticas são implementadas ferramentas de amostras e coletas de dados, como questionários, entrevistas e estratégias de organização de informações alcançadas. Já a análise de decisão é feita por meio da matriz QFD (Desdobramento da Função Qualidade).

4.3.1  
Entrevistas

Antes de iniciar as entrevistas houve o cuidado do pesquisador em observar o trabalho e a rotina das 238 funcionárias do setor de costura, com o objetivo de melhor compreender o andamento do processo. Além disso, foi possível ter uma conversa com a coordenadora geral que explicou o funcionamento detalhado do setor e alguns problemas e dificuldades que ela percebe e que as colaboradoras acabam passando no dia a dia.

Devido ao tempo escasso e à quantidade de serviço no setor, primeiramente houve uma conversa coletiva com grupos de 8 a 12 pessoas. Esta conversa baseou-se na explicação dos fundamentos e objetivos da pesquisa, para que elas entendessem e se disponibilizassem a contribuir com a mesma. Logo após, foram entregues folhas para que todas apresentassem suas queixas livremente em tópicos. Durante a fala não houve nenhum tipo de indução por parte do entrevistador para não influenciar as respostas. Os itens citados foram priorizados de acordo com a ordem de menção, ou seja, o item citado primeiro tem peso  $1/1=1$ , o segundo  $1/2=0,5$ , o terceiro  $1/3=0,33$ , o quarto  $1/4=0,25$ , o quinto  $1/5=0,2$ , o sexto  $1/6=0,16$  e assim por diante. Ao total foram entrevistadas pouco mais de 30% das costureiras e 30% das auxiliares, exatamente 55 costureiras e 20 auxiliares.

Após a tabulação dos dados foi possível ter os principais Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) que, para as usuárias do local estudado são pontos negativos, envolvendo questões ambientais, posturais e organizacionais.

Na *Tabela 1* estão representados os IDEs obtidos por meio das entrevistas com as costureiras e auxiliares, respectivamente. A identificação dos pesos dos IDEs permitiu a geração de um ranking de prioridades. Levando-se em consideração as 19 queixas com maior peso foi possível elaborar os questionários. Em cada questionário havia no total 19 questões, considerando os níveis de satisfação, importância e adequação dos IDEs, por meio de uma régua de 15 centímetros. Esta régua é composta de duas extremidades (0 e 15), variando do 0 que indica insatisfação, pouca importância e pouco adequado ao 15, muito satisfeito, muita importância e muito adequado. Esta escala, indicada por Stone *et al.* (1974), tem a função de apontar a percepção do sujeito em relação aos problemas expostos.

#### 4.3.2

##### Questionários

Os questionários foram respondidos pelas mesmas funcionárias que participaram das entrevistas, porém sem qualquer tipo de identificação. Algumas questões de determinadas funcionárias foram anuladas por falta de precisão nos dados e por falta de preenchimento dos campos. Nos questionários, o peso de cada item é gerado por sua média aritmética e não como nas entrevistas que valoriza a soma dos itens.

**Tabela 1** Amostra da tabulação das entrevistas com as costureiras e auxiliares de costura

COSTUREIRAS (50)		AUXILIARES (20)	
QUEIXAS	SOMA	QUEIXAS	SOMA
Horário de Entrada Muito Cedo	25,94	Horário de Entrada Muito Cedo	6,31
Trocar Uniforme	9,43	Valor do Cartão Alimentação	4,67
Valor do Cartão Alimentação	9,31	Trocar Jaleco por Camiseta	3,51
Falta da Ginástica	9,15	Falta de Organização	3,25
Muito Calor	4,68	Dores nas Pernas	2,93
Muita Exigência da Produção	3,95	Falta da Ginástica	1,98
Mais 1 Máquina p/ o Café	2,58	Dores nas Costas	1,82
Dores de Coluna e Articulações	2,57	Mais 1 Máquina do Café	1,49
Falta p/ Ir ao Médico Desconta Produção	2,43	Muito Calor	1,41
Dor no Braço	2,00	Problemas com a Caixa de Papelão	1,33
Mulher Premiação	1,89	Falta de Carinhos para carregar Caixas	1,00
Problemas com a Instrutora	1,75	Dores nos Braços	1,00
Arrumar Creche aos Sábados	1,58	Falta Atenção no trabalho	1,00
Organização do Serviço	1,39	Aos Sábados não tem direito a almoço	1,00
Incentivo para Horas Extras	1,31	Maior Premiação	1,00
Não Trabalhar aos Sábados	1,30	Ter Revezamento no Ferro	1,00
Melhor Salário	1,25	Falta de Agilidade	0,83
Falta de Espaço p/ trabalhar com a banqueta	1,00	Falta de Trabalho em Grupo	0,75
Organização das Férias	1,00	Organização das Férias	0,63
Dores no Joelho	1,00	Não ter Banco de Horas	0,50
Muitos Descontos na Falha	0,99	Falta para ir Médico Desconta a Produção	0,50
Não Trabalhar Depois do Horário	0,99	Demora no atendimento do Almoço/lanche	0,50
Qualidade da Refeição	0,86	Melhor Salário	0,50
Alimentar-se no Setor	0,83	Muita Cobrança p/ Fazer BH	0,50
Não Tem Direito de Expor Opiniões	0,83	Dores de Cabeça	0,39
Necessidade de uma Gineceologista p/ a Empresa	0,70	Demora do Mecânico	0,33
Abrir a Lojinha Mais Vezes	0,70	Falta de Código de Barra	0,33
Lotes urgentes, Atrasados e Falhando Peças	0,66	Atraso no Lote pela Dificuldade na Preparação	0,33
Muito Pó	0,50	Colocar Cadeiras p/ Auxiliares	0,33
Problemas com a Cadeira	0,50	Dores no Pulso	0,25
Avisar com Antecedência a Compensação	0,50	Dores nos Pés	0,25
Precisa de Médico no Setor	0,50	Atraso de 25 min. é como meio período	0,25
Problemas Respiratórios	0,50	Muita Cobrança	0,20
Banheiro do Ventilador	0,39	Falta de Espaço p/ Trabalhar	0,20
Desmotivação e Desvalorização de Pessoal	0,33	Muita Fofoca	0,20
Usar Rasteirinha	0,33	Dores nos Ombros	0,16
Leite do café é ruim	0,33	Não Trabalhar aos Sábados	0,16
Falta de Mecânico	0,33		
Problemas com o Relógio Ponto	0,33		
Lanche da Costureira é Diferente	0,25		
Cada Costureira Ter Sua Máquina	0,25		
Falta Máquinas de Costura	0,25		
Não Quer Banco de Horas	0,25		
Doenças de LER	0,20		
Plano Odontológico ao Alcance	0,20		
Troca do Pastarante	0,20		
Falta de Comunicação com Superiores	0,20		
Poucos Banheiros	0,20		

Na *Figura 4* encontram-se os resultados do questionário em ordem crescente de satisfação, importância e adequação, ou seja, 0 representa insatisfação, pouca importância e pouco adequado, e 15, muita satisfação, muita importância e muito adequado.

**Figura 4**  
Resultado dos  
questionários das  
Costureiras e  
Auxiliares de  
Costura

COSTUREIRAS		AUXILIARES	
Falta p/ Ir ao Médico Desconta Produção	0,80	Falta de Carrinhos para Carregar Caixas	0,45
Não Trabalhar aos Sábados	1,23	Problemas com a Caixa de Papelão	0,75
Mais 1 Máquina p/ o Café	1,77	Mais 1 Máquina de Café	1,56
Valor do Cartão Alimentação	2,40	Horário de Entrada Muito Cedo	1,89
Falta da Ginástica	2,52	Dores nas Pernas	2,55
Horário de Entrada Muito Cedo	3,64	Falta da Ginástica	2,63
Arrumar Creche aos Sábados	3,71	Valor do Cartão Alimentação	2,87
Organização das Férias	3,79	Dores nos Braços	3,09
Trocar Uniforme	4,11	Muito Calor	3,31
Muita Exigência da Produção	4,50	Trocar Jaleco por Camiseta	3,44
Melhor Salário	5,14	Organização das Férias	4,11
Falta de Espaço p/ trabalhar com a banqueta	5,22	Maior Premiação	4,27
Melhor Premiação	5,98	Dores nas Costas	4,52
Dor no Braço	6,52	Aos Sábados não tem direito a almoço	5,58
Muito Calor	6,67	Ter Revezamento no Ferro	7,59
Dores de Coluna e Articulações	8,16	Falta de Organização	9,59
Incentivo para Horas Extras	8,65	Falta de Agilidade	9,95
Organização do Serviço	8,95	Falta de Trabalho em Grupo	10,01
Problemas com a Instrutora	12,03	Falta Atenção no trabalho	10,32
<b>GRAU DE SATISFAÇÃO</b>		<b>GRAU DE SATISFAÇÃO</b>	

### 4.3.3 Itens de design (IDs)

Os itens de demanda ergonômica são resolvidos ou minimizados por meio de soluções projetuais. Estas são compostas de elementos de design que são denominadas de Itens de Design (IDs).

Neste capítulo, as técnicas utilizadas para o levantamento dos IDs são a observação direta das características do ambiente de trabalho e da avaliação dos IDEs identificados.

<sup>9</sup> FOGLIATTO, F.S. (2001) *Design de Produto - Ergonomia*. Porto Alegre: UFRGS, Escola de Engenharia-Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Notas de aula.

### 4.3.4 Matriz do QFD

<sup>10</sup> BOUER, G (1998) *Desdobramento da Função Qualidade: Conceitos e Aplicações*. São Paulo: TQS Engenharia.

<sup>11</sup> AKAO, Y. (1990) *Quality Function Deployment: Integrating customer requirements into product design*. Cambridge, MA: Productivity Press.

No método da AMT, os IDEs devem ser relacionados aos IDs e o nível de relação entre os itens deve ser considerado, com o objetivo de identificar os IDs sem efeito na satisfação dos IDEs e, avaliar, realmente, se terá algum efeito em um novo posto de trabalho (Fogliatto, 2001<sup>9</sup> apud Silva *et al.*, 2002). Dessa forma, a Matriz da Função Qualidade (*Quality Function Deployment - QFD*) se torna a ferramenta necessária para alcançar esse objetivo.

A matriz do QFD pode ser definida como um “*procedimento que permite à organização compreender as necessidades dos usuários e estabelecer com que prioridades tais necessidades serão atendidas, detalhando para a empresa qual será a contribuição de cada segmento*” (Bouer, 1998<sup>10</sup> apud Vasconcelos, Paiva e Balestrassi, 2003). Nesse sentido, o QFD é uma ferramenta de planejamento muito utilizada no desenvolvimento de novos produtos e serviços ou até na melhoria daqueles existentes (Akao, 1990<sup>11</sup> apud Silva *et al.*, 2002).

Para iniciar a aplicação da matriz do QFD é necessário tabular o resultado do questionário priorizando o nível de insatisfação. Diferentemente dos questionários, que quanto maior o nível de insatisfação menor o valor do item, na matriz do QFD, quanto maior a insatisfação maior o peso atribuído a este item. Para isso, os valores de cada quesito dos questionários foram subtraídos por 15 (valor máximo atribuído), por exemplo, no item “falta de carrinhos para carregar caixas” o valor do IDE foi 0,45, para a matriz do QFD este valor será  $15 - 0,45 = 14,55$ . O valor da importância técnica, na matriz do QFD, é alcançado com base no peso dos IDEs pelo seu nível de correlação com o respectivo ID. Os níveis de correlação podem variar de 0 (nenhuma) a 5 (muita importância). Em outras palavras, chega-se ao valor da importância técnica multiplicando o valor do IDE com o valor dado a correlação de cada item.

Foram desenvolvidas duas tabelas da Matriz do QFD, uma para as costureiras (*Tabela 2*) e outra para as auxiliares de costura (*Tabela 3*).

**Tabela 2** Matriz do QFD das Costureiras

ITENS DE DEMANDA ERGÔNOMICA (IDE'S)	PESO %	Sistema de Ventilação	Horas extras durante a semana	Mais 1 Máquina p/ o Café	Ginástica Todos os Dias	Manutenção de Uniforme	Organização dos Materiais	Reajustagem da Altura da Costeira	Faltar Mais que 1 Dia Descontado	Horário de Entrada Mais Tardi (7 am.)	Um Escovador p/ cuidar de crianças (6.aa.)	Combinar as Férias Antecipadamente	Estabelecer Metas que podem ser atingidas	Aumentar o Valor do Cartão Alimentação	Salário de acordo c/ o Sindicato	Melhorar Premiação	Aumentar Quantidade de Funcionárias	Integração entre cidade e funcionários	Sistema de Emissão	Determinar Tempo Médio p/ Execução das Tarefas Costeira c/ Apoio p/ Braço	
<b>Fatores Ambientais</b>																					
Muito Calor	8,33	5	2	0	1	4	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	5	0	0
<b>Posto de Trabalho</b>																					
Não Trabalhar aos Sábados	13,77	0	5	0	0	0	0	5	0	5	0	1	0	0	1	3	2	0	3	0	
Mais 1 Máquina p/ o Café	13,23	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
Falta da Ginástica	12,48	2	2	0	5	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	0	4	
Trocar Uniforme	10,89	4	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	
Falta Espaço p/ Trab. c/ a Banqueta	9,78	0	1	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	
Dor no Braço	8,48	1	2	0	5	0	2	0	2	0	2	1	3	0	0	0	0	1	4	5	
<b>Organização do Trabalho</b>																					
Falta p/ Ir ao Médico Desc. Produção	14,20	0	2	0	3	0	0	1	5	0	1	3	1	2	3	1	0	3	0	1	
Horário de Entrada Muito Cedo	11,36	2	3	3	2	0	0	1	5	0	1	1	0	0	0	2	1	2	0	0	
Arrumar Cadeira aos Sábados	11,29	0	5	0	0	0	0	0	0	5	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
Organização das Férias	11,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	3	0	0	0	0	
Muita Exigência da Produção	10,50	2	2	3	4	0	2	3	0	0	0	1	5	3	1	3	3	2	5	3	
<b>Administração</b>																					
Valor do Cartão Alimentação	12,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1	0	1	0	0	0	
Melhor Salário	9,86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	2	0	1	0	0	0	
Melhor Premiação	9,02	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	1	1	5	0	1	0	0	
<b>IMPORTÂNCIA TÉCNICA</b>		162,37	240,08	97,05	228,47	86,10	107,67	135,32	172,19	73,46	168,46	151,57	176,43	141,78	124,02	126,69	119,57	205,86	132,60	208,86	147,80



Itens das  
auxiliares de  
costura

9. integração entre chefia e funcionárias (362,26)
10. ginástica todos os dias (265,15)
11. conscientizar funcionárias a carregar menos peso (243,63)
12. utilizar cintas para postura (228,36)
13. revezar funções (213,19)
14. reavaliar a altura da mesa (188,29)
15. utilizar assentos apropriados (175,12)

## 5 SUGESTÕES DE MELHORIAS

Tendo em vista os 8 IDs para costureiras e os 7 IDs das auxiliares de importância primária, que foram obtidos a partir da Matriz do QFD e atendem aos IDEs apresentados, foi possível elaborar sugestões ao setor de costura da empresa. Também foram propostas soluções de melhoria para alguns IDEs que são resolvidos com simples ações. São eles: falta de carrinhos para carregar caixas, mais uma máquina de café, horário de entrada muito cedo e organização das férias.

Os IDEs “melhor salário”, “aumentar o valor do vale alimentação”, “maior premiação” e “almoço aos sábados” serão encaminhados para a empresa como queixas de cunho administrativo. A organização já paga o piso da categoria e mais uma premiação como incentivo. Por isso, esses itens ficam a disposição para estudo da administração, pois não há como propor soluções se a empresa está cumprindo seus deveres.

### 5.1. FATORES AMBIENTAIS

O excesso de calor no local de trabalho pode causar diversos efeitos negativos aos trabalhadores, como por exemplo, aumento de falhas e de acidentes, queda de produção, forte fadiga, ameaça de esgotamento, entre outros.

Para Grandjean (1998), a situação do prédio e o número de janelas são uns dos principais fatores para a avaliação da necessidade de instalação de ventilação forçada ou até mesmo de ar condicionado. Analisando o setor de costura da empresa estudada, pôde-se perceber que ele se encontra em bom estado e também há grande quantidade de janelas abertas. Porém, ainda existem reclamações por parte das funcionárias em relação ao calor no ambiente de trabalho. Por isso, para diminuir a intensidade do calor (item 7) e melhorar a qualidade do ar, deverão ser instalados insufladores. Esse equipamento transporta o ar do ambiente externo para o interno. Além disso, retira do ambiente vapor, poeira, ar quente e mau cheiro.

Outro fator que pode colaborar é a inserção de um ventilador sobre cada célula, o que melhoraria a circulação do ar.

5.2.  
POSTO DE  
TRABALHO

- a ginástica laboral (itens 3 e 10) deverá ter caráter obrigatório a todas as funcionárias do setor de costura e ser aplicada pelo menos 15 minutos todos os dias, mesmo nos dias de alta produção. Isso implicará na diminuição de doenças por esforço repetitivo, além de melhorar o desempenho individual de cada trabalhadora.

- as funcionárias deverão ser conscientizadas a não carregarem muito peso (item 11), dessa forma, elas vão precisar respeitar algumas indicações de cargas possíveis feitas pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), Genebra (1969 *in* Grandjean, 1998). O levantar freqüente poderá ser feito com até 12 kg e o esporádico com até 20 kg. Nesse sentido, o uso dos carrinhos de carregar caixas é uma maneira eficaz de ganhar tempo e diminuir problemas de saúde. É importante ressaltar que os limites aqui expostos devem ser levados em conta somente como orientação geral, pois não há garantia de que os problemas de coluna serão evitados apenas com esta indicação.

Algumas recomendações práticas no que diz respeito ao levantamento de peso deverão ser passadas as trabalhadoras. Grandjean (1998) cita algumas regras para o levantamento de peso, as principais são: segurar e levantar a carga com as costas retas e joelhos dobrados, levantar a carga o mais próximo do corpo possível, levantar a carga na altura do joelho sempre que possível e evitar a rotação simultânea do tronco ao levantar a carga.

- deverá ser obrigatório, a todas que carregarem peso, a utilização de cintas para postura (item 12) que corrigirá as costas do funcionário e minimizará as dores na coluna e nos braços.

- outra solução para reduzir dores pelo corpo é o revezamento de funções entre as auxiliares. A variação de exercício evita doenças por esforço repetitivo.

- seria importante a reavaliação da altura da mesa (item 14) das auxiliares de costura de acordo com a média de altura entre elas. A altura da mesa recomendada por Grandjean (1998) é de 5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos. Sendo assim, a altura média de trabalho para mulheres é entre 88 a 93 cm. A configuração correta da altura é de suma importância, pois uma mesa muito alta ou baixa pode causar grande fadiga dos ombros, costas e braços.

- conforme foi conversado com a coordenadora do setor, as auxiliares rendem mais quando estão em posição ereta. Devido a isso e a problemas de dores nas pernas e nas costas é aconselhado o banco em pé-sentado (item 15). Esse banco auxilia o trabalho em pé, no entanto, a

funcionária terá onde apoiar o quadril, aliviando a sobrecarga de peso nas pernas e melhorando a postura das costas.

- deverá ser estudado um número de carrinhos para carregar caixas que sejam suficientes para suportar a demanda de serviço do setor. Ao chegar à quantidade, adquirir esses carrinhos, que não possuem alto custo.
- a empresa deverá providenciar mais uma máquina de café. Isso porque, forma-se uma grande fila em frente à máquina existente durante o horário do café.

### 5.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

- a integração entre funcionárias e chefia (itens 1 e 9) é muito importante para qualquer empresa, seja qual for seu segmento de mercado. Muitos problemas poderiam ser minimizados se houvesse essa conexão. Por exemplo, sempre quando a empresa for implantar algo novo, deverá explicar os motivos das mudanças aos funcionários. Além disso, a empresa deve estar sempre aberta a ouvir os funcionários, seja para emitir suas opiniões, dar novas idéias, sugestões, etc.
- os dias de sábado são, muitas vezes, usados para fazer horas extras. Uma solução para evitar alguns problemas, citados pelas colaboradoras, seria oferecer horas extras durante a semana (item 2) também.
- devido às queixas relacionadas às grandes exigências impostas às funcionárias, sugere-se uma cronoanálise geral do setor de produção para verificar se não há pouco tempo para o setor de costura executar suas tarefas. Sendo assim, deverão ser estudados tempos médios para execução das tarefas (item 4) para todos os setores da produção. Após chegar aos tempos médios, deverão ser impostas metas atingíveis (item 6) ao setor de costura. Essa ação fará com que não oscile a capacidade de produção de cada colaboradora.
- sugere-se que não desconte a premiação de produção para funcionárias que falem apenas um dia para ir ao médico (item 5). A partir desse período, o adicional poderia ser descontado. Isso faria com que as funcionárias pudessem fazer seus exames médicos de rotina sem preocupação, garantindo sua saúde e até mesmo evitando que a mesma vá trabalhar adoentada.
- este item fica opcional para a empresa, já que o trabalho aos sábados muitas vezes é facultativo. Caso não haja a mudança das horas extras para o meio da semana, fazendo com que as funcionárias continuem trabalhando aos sábados, recomenda-se à empresa fazer um

levantamento das funcionárias que possuem filhos pequenos e precisam de alguém para cuidar neste período. Após isso, reservar uma sala, dentro ou fora da empresa, e contratar um educador (8) para realizar atividades e oficinas com as crianças. Seria coerente até descontar um valor simbólico na folha de pagamento para funcionárias que necessitem desse serviço.

- as férias de cada funcionária deverão ser planejadas junto ao setor de recursos humanos antecipadamente. Sugere-se que seja selecionado um mês do ano para tratar esse assunto. Deverá ser atribuída a cada mês uma quantidade de funcionárias de férias. Nos meses de alta produção poderá ser reduzida essa quantidade. A ordem de escolha do mês pela funcionária deve ser feita em forma de sorteio.
- o problema de horário foi colocado em questão, pois muitas funcionárias necessitam levantar-se muito cedo para chegar ao trabalho pontualmente. Dessa forma, a empresa deverá combinar um horário de entrada e saída do expediente, o qual melhor se adequa à maioria.

## 6 CONCLUSÃO

A grande importância do método da Análise Macroergonômica do Trabalho é o envolvimento de todos os funcionários em prol de uma mesma causa: a satisfação no ambiente de trabalho, à medida que garante boas condições ao funcionário, priorizando seu bem estar e saúde. Atingem-se esses resultados a partir do momento que todos se sentem responsáveis pela tomada de decisão. O uso da ferramenta em questão e da matriz de QFD oferece maior credibilidade no tratamento dos dados coletados e dos resultados obtidos.

No desenvolvimento do trabalho pôde-se perceber que há um bom relacionamento entre superiores e funcionárias, porém, existe a falta de comunicação. Segundo um responsável da empresa, vários problemas citados pelas colaboradoras e apresentados no trabalho, até então, eram desconhecidos. Verificou-se que durante as entrevistas as funcionárias puderam desabafar, o que demonstrou que muitas tinham fatores importantes a dizer que estavam guardados. Por isso, se houvesse boa comunicação, simples problemas já podiam ter sido resolvidos. O mesmo acontece com a chefia, ou seja, muitas reclamações poderiam ser evitadas se as funcionárias estivessem esclarecidas dos motivos das tomadas de decisões, que simplesmente são impostas pelos superiores.

Grande parte dos IDEs que apareceram entre as principais demandas no início da pesquisa revelaram-se, durante o trabalho, não terem importância primária para os usuários. Esse fato ressaltou a importância

do questionário e da matriz do QFD que filtraram os principais problemas a serem solucionados. Um exemplo disso é o IDE “troca de uniforme”, nele constatou-se que não existe um motivo concreto para elas não gostarem do uniforme.

Além disso, o conhecimento técnico de especialistas também tem grande valor a essa ferramenta, pois os profissionais podem intervir quando acharem necessário. Isso caracteriza o Design Macroergonômico como uma ferramenta que sempre busca propostas de soluções quebrando paradigmas.

Um fato interessante foi que, mesmo sem o trabalho finalizado, a empresa já estava implantando algumas soluções para os IDEs apontados pelas colaboradoras. A primeira delas foi entrar em consenso com as funcionárias do setor e alterar o horário de entrada e saída do trabalho.

Todas as sugestões de melhoria foram passadas à empresa e ficará à critério de seus responsáveis fazer as implementações indicadas. Porém, caso as soluções propostas sejam aproveitadas, elas devem ser repassadas às usuárias do setor e ser submetidas às opiniões das mesmas, pois não se pode deixar de lado o propósito estabelecido na pesquisa, que é inserir as pessoas que mais tem conhecimento sobre o setor estudado: as funcionárias.

**REFERÊNCIAS** ABIT: texbrasil. Disponível em: <<http://www.abit.org.br>> Acesso em: 29 jan. 2009.

BUGLIANI, R. O. (2007) *Macroergonomia: um panorama do cenário brasileiro*. Bauru, 2007. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) - FAAC - UNESP - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus Bauru.

CÂMARA, J. J. D., MONTEIRO, R. C. D., OLIVEIRA, W. A., MENDONÇA, L. L., BOTELHO, R. D. (2007) *A gestão do design na concepção de novos produtos e a diferenciação mercadológica*. In: ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE DISEÑO, 3, 2007, Buenos Aires. *Anais eletrônicos...* Buenos Aires: Actas de Diseño, 2007. Disponível em: <[http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/encuentro2007/02\\_auspicios\\_publicaciones/actas\\_diseno/articulos\\_pdf/A3115.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A3115.pdf)>. Acesso em: 30/03/2009.

- DEMARCHI, A. P. P. ; MONFERNATTI, F. R. ; LOPES, L. C. ; ONCKEN, M. C. V. (2003) *A importância da análise macroergonômica para a implementação da gestão do design*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE HUMANO-TECNOLOGIA: PRODUTOS, PROGRAMAS, INFORMAÇÃO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3, 2003, Rio de Janeiro. ERGODESIGN, 3. Rio de Janeiro: 2AB.
- FOGLIATTO, F. S.; GUIMARÃES, L. B. de M. (1999) Design macroergonômico: uma proposta metodológica para o projeto de produto. Porto Alegre: *Produto e Produção*, v. 3 n.3 p. 1-15.
- FOGLIATTO, F. S., GUIMARÃES, L. B. de M. (1999) *Design macroergonômico de postos de trabalho*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19. INTERNATIONAL CONGRESS OF INDUSTRIAL ENGINEERING, 5. PROFUNDAÇÃO-ENCONTRO DE ENGENHEIROS DE PRODUÇÃO, 3., 1999, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: UFRJ, PUC-RIO, 1999
- GRANDJEAN, E. (1998) *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman.
- GUIMARÃES, Lia B. de M., KMITA, F., FIGUEIREDO K. (2002) *Análise macroergonômica em um setor administrativo de uma indústria de máquinas agrícolas*. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA, 7, 2002, Recife. *Anais...* Recife: ABERGO.
- HENDRICK, H. W.; KLEINER, B.M. (2001) *Macroergonomics: an introduction to work system design*. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society.
- MANUAL DE GESTÃO DE DESIGN (1997) Portugal: Centro Português de Design.
- MARTINS, R. F. de F.; MERINO, E. A. D. (2008) *A gestão como estratégia organizacional*. Londrina: Eduel.
- MINUZZI, R.; P., A.; MERINO, E. (2003) *Teoria e prática na gestão do design*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 2003. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: AEND-BR.
- SILVA, E. M.; KMITA, S. F.; ROSSI, S. T.; GUIMARÃES, L. B. de M.; FOGLIATTO, F.S. (2002) *Aplicação da metodologia do design macroergonômico no setor de rebites de uma empresa de palmilhas*. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA, 7, 2002, Recife. *Anais...* Recife: ABERGO.

STONE, H.; SIDEL, J. L. OLIVER, S.; WOOSLEY, A.; SINGLETON, R. C. (1974) Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*, Chicago, v. 28, n. 11, p. 24-34.

VASCONCELOS, E. C.; PAIVA, A. P. de; BALESTRASSI, P. P. (2003) Determinação de valores objetivos em matrizes QFD usando delineamento de experimentos. UNIFEI/DPR. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO 23, 2003, Ouro Preto. *Anais... Ouro Preto: ABEPRO.*

WOLF, B. (1998) *O design management como fator de sucesso comercial*. Florianópolis:: IEL – ABIPTI.

FIESC/IEL, ABIPTI (1998) *Programa catarinense de design*, Florianópolis: SEBRAE, CNPq.

# 27

## Apreciação Ergonômica do Setor de Estoque de uma Empresa Fumageira

*Marcelo Costa Fernandes & Lia Buarque de Macedo Guimarães*

### 1 INTRODUÇÃO

O processo de modernização, simultâneo à mundialização do capitalismo, trouxe uma generalização do pensamento pragmático e tecnológico. Essa modernização passou a ser emblema do desenvolvimento, crescimento, evolução e progresso em que se encontra a sociedade. Esta realidade (conhecida na mídia como globalização) faz com que as organizações se adequem a novos patamares de produtividade para fazerem frente a um mercado cada vez exigente e dinâmico. Segundo Simões e Ribeiro (2007), uma das áreas que mais se desenvolvem dentro das organizações é a gestão dos estoques. Atualmente, percebe-se que os investimentos em itens de estoque que ficam parados por períodos de tempo muito longos e sem necessidade retêm um alto investimento de capital das empresas (Simões e Ribeiro, 2007). Da mesma forma, Almeida e Lucena (2007) acreditam que a gestão de estoques é um assunto vital e, freqüentemente, absorve parte substancial do orçamento operacional de uma organização. Como o estoque não agrega valor aos produtos, quanto menor o nível de estoques com que um sistema produtivo conseguir trabalhar, mais eficiente este sistema será. A eficiência na sua administração poderá criar a diferença com os concorrentes, melhorando a qualidade, reduzindo os tempos de produção, diminuindo os custos entre outros fatores, oferecendo assim uma vantagem competitiva para a própria empresa (Almeida e Lucena, 2007). Segundo Turioni, Santos e Oliveira (2006), as empresas precisam mostrar-se competitivas, pois o mercado demanda por produtos cada vez melhores e a preços sempre decrescentes. Dessa forma, a priorização na obtenção de resultados, tem exigido a criação de um sistema local de suprimento de materiais, que inclui os estoques e as compras.

Da mesma forma, Strassburg (2006) considera que a utilização da logística na gestão dos estoques é indispensável para empresas que

querem se manter competitivas no mercado atual, visto a necessidade de maior agilidade no atendimento aos clientes, para obter informações em momentos oportunos, e de controles adequados para evitar gastos desnecessários ou desperdício.

Para Santos (2006), com a prospecção de novos mercados, novas fronteiras geográficas surgem e com o aumento das distâncias entre os pólos produtores e consumidores, tem-se como consequência os riscos de ruptura no atendimento por falta de produtos. Nesse contexto, os Centros de Distribuição (CID) tornaram-se o grande fator de diferenciação competitiva, tendo como principal finalidade agregar valor por meio da disponibilidade imediata de produtos, com flexibilidade para atender as demandas de forma personalizada e com a velocidade exigida pelo consumidor.

Frente a esta realidade, a organização do trabalho em um CID tem um papel determinante na vida dos trabalhadores, seja no aspecto positivo, tornando o ambiente de trabalho agradável ou, de forma contrária, contribuindo para o adoecimento dos mesmos, tornando-se assim um grande problema no âmbito empresarial.

Este capítulo tem como objetivo a apreciação ergonômica do trabalho realizado no setor de estoque de uma empresa do setor fumageiro da cidade de Porto Alegre sendo a escolha justificada pela importância que o mesmo apresenta no âmbito empresarial. Considerando as citações anteriores que justificam a importância da gestão do estoque nas organizações, o presente estudo procurou compreender a gestão de estoque da empresa em estudo, no que diz respeito ao mapeamento dos seus pontos mais críticos, com base na análise do trabalho neste setor.

Face ao exposto, vale destacar que a literatura, em sua maioria, não apresenta uma relevância no que diz respeito a pesquisas que debatam a ergonomia em setor de estoques. O setor não é visto dentro de um contexto sistêmico, e sim, como parte isolada das organizações. Nesse contexto, foram selecionados alguns tópicos que mostram a importância dada pelas organizações à gestão do estoque, área fundamental do sistema produtivo empresarial.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

De acordo com Silva e Anunciato (2006), o gerenciamento de estoques reflete quantitativamente os resultados obtidos pela empresa ao longo do exercício financeiro, o que, por isso mesmo, tende a ter sua ação concentrada para alcançar as metas desejadas. Seu estudo teve como foco principal identificar se as empresas revendedoras de artigos de vestuário do município de Tangará da Serra/MT possuíam políticas de

controle e gerenciamento de estoque formal. Viu-se que 75% das empresas possuem sistema formal de controle de estoques. Todavia, existem aquelas que não acompanham a evolução que este comércio vem sofrendo e, conseqüentemente, deixam de obter resultados satisfatórios, apesar de 92% dos entrevistados concordarem que os maiores pilares para as empresas de vestuário são as vendas e o controle e gerenciamento de estoques.

No entanto, Pinheiro (2005) sugere que o gerenciamento de estoque farmacêutico, no que concerne a exigência atual de mercado, apresente um mínimo de estoque com menor custo possível; obtenção de maior satisfação dos consumidores com maior eficiência no atendimento às suas necessidades; e menor risco com maior retorno dos investimentos de reposição de estoque.

Silva e Anunciato (2006) por sua vez, acreditam que o empresário que não adotar política de gestão, principalmente, o gerenciamento dos estoques de mercadorias, terá sérios problemas nas tomadas de decisão. Observaram, em seu estudo, o despreparo de alguns empresários com relação à administração de materiais, como forma de melhorar os fluxos de produtos nas organizações.

Analisando o estoque, por meio de aspectos técnicos, Vasconcelos (2003) aponta o estoque alto como um dos “pecados mortais” do comércio. “É um vício do período de inflação, que não foi perdido, mas atualmente se esperar para comprar, é possível que se consiga um preço menor”. O que tem, não vende. E o que vende, não tem, por falta de planejamento.

Em corroboração ao raciocínio expresso por Vasconcelos (2003), Santin *et al.* (2004) entendem que o ideal seria a perfeita sincronização entre oferta e demanda, de maneira a tornar a manutenção de estoques desnecessária. No entanto, é impossível conhecer exatamente a demanda futura, por isso, deve-se manter estoque para assegurar a disponibilidade de mercadorias. Para as empresas que necessitam manter estoques, a opção é escolher, dentre as diversas técnicas de gerenciamento de estoques, aquela que melhor atenda suas necessidades e, por sua vez, gere uma vantagem competitiva em relação a seus concorrentes. Deve ser valorizada a técnica que produza um custo-benefício maior para a organização, e se a vantagem competitiva está em reduzir ao mínimo possível o volume de estoques, as técnicas que melhor se adequam a isto são: *Just in Time*, Fluxo Contínuo de Material e Fluxo Sincronizado de Material. Nisso, Leite (2006) verificou que a administração do sistema de produção, como exemplo, o *Just in Time*,

pode contribuir na redução dos desperdícios, a partir do gerenciamento eficaz dos estoques. Dessa forma, uma atividade que não agrega valor, passaria a aperfeiçoar o processo produtivo e a contribuir na geração de lucro.

Segundo estudo de Santos *et al.* (2008) em duas empresas comerciais, com um ambiente mais organizado e seguro, tanto para os materiais como para as pessoas que ali trabalham, os problemas de armazenagem e localização seriam minimizados. Para as pessoas, o ganho seria maior pela maior qualidade de vida no trabalho que teriam. Os principais benefícios identificados pela proposta seriam: maior facilidade e agilidade para localizar um item, minimização de itens perdidos no sistema de estocagem, redução de avarias por melhora na forma de acondicionar e de movimentar os itens, melhor circulação das mercadorias, melhor confiabilidade dos sistemas eletrônicos de informações de materiais, menor deterioração por mau acondicionamento, ganho de produtividade, maximização do tempo de trabalho, maior controle de armazenamento, melhor utilização do espaço físico, melhor utilização dos equipamentos e pessoal, melhor segurança patrimonial, entre outros.

Diferentemente dos estudos citados até então, Acosta *et al.* (2008) consideraram os conceitos da ergonomia participativa nos setores comercial, de logística, e operação em uma empresa colombiana do setor alimentar para a distribuição de produtos. Eles trabalharam em conjunto com a área de saúde ocupacional, com os desenhistas industriais e os ergonomistas. Estrategicamente, esse trabalho ajudou a otimizar o processos da empresa e garantir que o conhecimento fosse transferido dentro da própria empresa. Por sua vez, tornou-se uma importante estratégia na saúde dos trabalhadores, no que diz respeito à prevenção, visando reduzir os riscos profissionais e a melhorar a qualidade de vida no trabalho. A seguir será apresentado o estudo ergonômico realizado no setor de estoque de uma empresa fumageira do Rio Grande do Sul.

### 3 MÉTODO

O estudo foi feito no departamento de estoque de uma empresa do setor fumageiro da cidade de Porto Alegre. Inicialmente, foi feita a observação e registro (por meio de filmagens e fotos) do processo de separação de uma carga de produtos para uma transportadora e, em seguida, foram realizadas as entrevistas com 90,47% da população dos 21 colaboradores (cinco analistas e 16 auxiliares); apenas dois auxiliares não foram entrevistados. Algumas entrevistas foram individuais, outras em grupo e tiveram característica de entrevista aberta (não foram estruturadas), tendo-se apenas solicitado ao entrevistado que falasse

do seu trabalho. Elas serviram de subsídio qualitativo para a confecção de questionários que seriam a fonte de dados quantitativos da opinião dos trabalhadores sobre o seu trabalho.

Quase a totalidade de trabalhadores respondeu ao questionário: não responderam apenas três auxiliares de estoque porque dois deles não estavam presentes na empresa e o outro não quis responder. Havia dois tipos de questionários. Um deles voltado aos analistas com 93 questões, e outro para os auxiliares, com 91 questões. Conforme o método de Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT), apresentada no *Capítulo 1* v1 deste livro, os trabalhadores são envolvidos na pesquisa em todas as fases da intervenção ergonômica. Como este estudo restringiu-se à fase de apreciação, foi utilizada a ferramenta participativa de Design Macroergonômico (DM) de Fogliatto e Guimarães (1999 e no *Capítulo 2* v.1 deste livro) que preconiza que, para avaliar qualitativamente a demanda dos trabalhadores, cada trabalhador deve espontaneamente falar do seu trabalho em entrevistas abertas e, com base nos dados desta entrevista, responder a um questionário marcando um "x" em uma escala contínua com 15 cm, conforme preconizado por Stone *et al.* (1974), com duas âncoras nas extremidades (insatisfeito/nada e satisfeito/muito). A resposta pode variar, então, de 0 (lado esquerdo da escala) para insatisfeito e/ou nada até 15 (lado direito da escala) para satisfeito e/ou muito. Assim, obtêm-se uma avaliação quantitativa das demandas que complementam a avaliação qualitativa.

Após todos terem respondido os questionários, os dados foram tabulados em uma planilha Excel. Havia 184 médias diferentes, considerando todas as respostas de analistas e auxiliares. O valor de 7,5 (metade da escala) foi considerado como valor médio. Todas as respostas acima ou abaixo desta média foram analisadas. Dependendo da resposta (insatisfeito e/ou nada; satisfeito e/ou muito), a questão era classificada como ponto crítico, visto que havia respostas que quanto maior a média, "pior" o resultado e vice-versa. Destas, 57 foram selecionadas como pontos críticos para análise e discussão. De forma a facilitar a análise, as respostas foram divididas em seis construtos: ambiente físico, posto de trabalho, organização do trabalho, empresa, conteúdo da tarefa e risco de dores. Após esta etapa, retornou-se à empresa para apresentar os resultados e validar os dados obtidos.

### 3.1 O SETOR ESTUDADO

Para efeito de entendimento do trabalho realizado, foi feita uma tentativa de análise entre o trabalho prescrito e o real. No entanto, o trabalho prescrito, praticamente, não existe, ou não é claro. É baseado naquilo que os trabalhadores mais antigos ensinam aos mais novos. Com base

nas observações e entrevistas, o trabalho real pôde ser melhor compreendido. A inexistência de um trabalho prescrito bem definido pode prejudicar muito a qualidade do trabalho real. Um estudo de Saurin e Ferreira (2008) numa fábrica americana do setor automotivo no Brasil mostrou que os trabalhadores consideraram que suas condições de trabalho tinham melhorado após a introdução de procedimentos claros instituídos quando a empresa mudou para o modelo da produção enxuta. Até certo ponto, esta perspectiva positiva deu-se pelo fato de que havia muitas lacunas entre o trabalho prescrito e o trabalho real e os trabalhadores não conseguiam seguir as normas de montagem que não eram claras.

Como o trabalho prescrito não existe para o setor de estoque da empresa, a seguir é feita uma descrição do trabalho realizado no setor a partir das observações efetuadas com analistas e auxiliares.

### 3.1.1 O trabalho do analista

Sua função é em nível administrativo. O analista controla o estoque por meio de conferências constantes; busca manter o saldo suficiente para as entregas e administra a logística interna do setor. Cabe ainda a função de gerir todas as responsabilidades dos funcionários do setor.

### 3.1.2 O trabalho do auxiliar

A atividade do auxiliar é basicamente operacional. Ele faz a pré-separação, separação, levantamento e transporte de carga.

### 3.1.3 Organização do trabalho em turnos

O trabalho é feito em turnos. Existem cinco analistas, sendo quatro operando no turno noturno e um no turno diurno. Dos 14 auxiliares, cinco operam no turno diurno e nove no turno noturno. A diferença básica é que os auxiliares noturnos fazem a pré-separação e a montagem (nas esteiras) das caixas que serão colocadas nos carros da distribuição. Já os auxiliares do turno diurno não realizam o trabalho de esteira. Apenas fazem a pré-separação e montam os pedidos que serão entregues às transportadoras.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

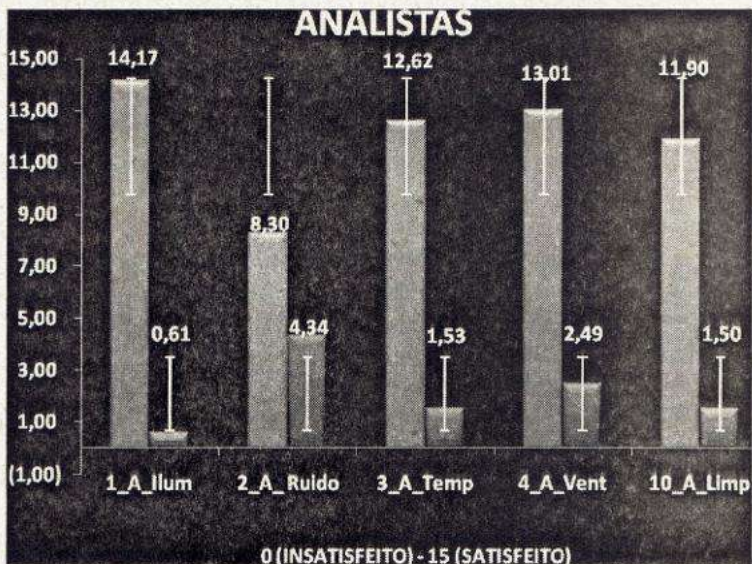
Os resultados foram baseados nos critérios mencionados no método e nas relações que foram feitas entre os construtos. Cada construto apresentará seus pontos críticos conforme a média obtida (esta média aparecerá entre parênteses após cada item referido).

### 4.1 CONSTRUTO AMBIENTE FÍSICO

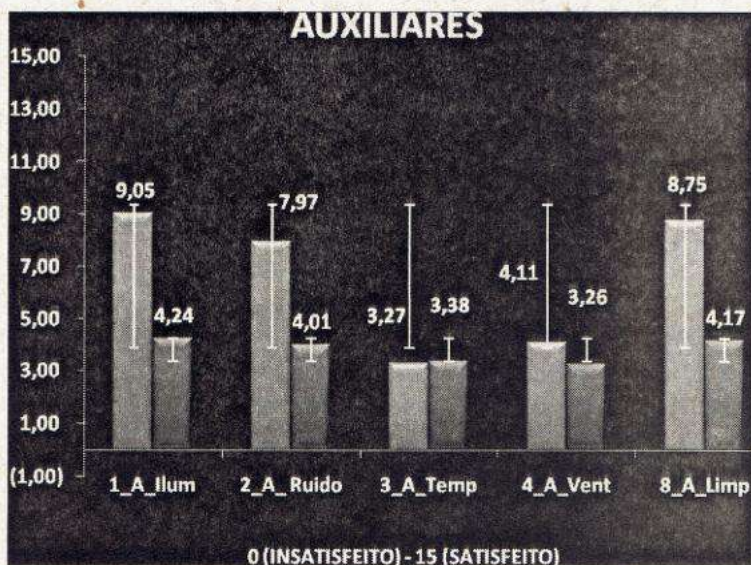
No construto "Ambiente Físico", as opiniões com relação à iluminação, limpeza e ruído, em ambos os grupos, apresentaram médias altas de satisfação. O maior descontentamento apresentado pelos analistas foi com relação ao ruído (8,30) que, mesmo assim, está acima da média de 7,5. Vale destacar que tal valor poderia ter sido mais satisfatório se a opinião do funcionário 5 não fosse tão insatisfatória (1,60). Isso talvez em função do "entra e sai" da sala dos analistas e pelo fato deste

profissional se deslocar ao estoque onde o ruído é mais perceptível. A *Figura 1* apresenta todas as médias apontadas no construto (satisfatórias ou não) pelos analistas e a *Figura 2* pelos auxiliares. Nota-se que o item referente à iluminação apresenta a melhor nota em ambos os grupos.

*Figura 1 Médias e desvio padrão dos itens do construto ambiente físico no grupo de analistas*



*Figura 2 Médias e desvio padrão dos itens do construto ambiente físico no grupo de auxiliares*



Para os auxiliares, as notas referentes à temperatura (média 3,27 e desvio padrão de 3,38) e ventilação (média 4,11 e desvio padrão de 3,26) foram as mais baixas. As condições de temperatura inadequadas podem diminuir o rendimento e comprometer a saúde dos trabalhadores. Para tal, devem ser esgotadas todas as possibilidades técnicas de redução do calor. A instalação de equipamentos de ventilação, a melhoria das condições naturais de ventilação, eventualmente a desidratação artificial do ar e a diminuição da irradiação de calor através de proteções são as principais medidas técnicas que podem ser adotadas (Grandjean, 1998). Segundo a NR-17 (Brasil, 2000), item 17.5.2, alínea "a", a temperatura efetiva deve estar entre 20°C e 23°C. Foi solicitada à empresa as medições dos índices de temperatura e níveis de ruído (que fazem parte do PPRA da empresa) mas não obteve-se as medições do local para tecer qualquer julgamento. No entanto, notou-se, por meio de observação, principalmente em dias quentes, que a temperatura no local deve estar fora das recomendações, o que pode comprometer a execução das atividades no setor.

De forma esperada, a ventilação foi apontada como ponto problemático. O espaço físico em análise, tem uma considerável densidade ocupacional de trabalhadores, uma grande quantidade de caixas e um pequeno número de janelas. A área total aproximada é de 1.150 metros quadrados onde permanecem uma média de 12.000 caixas de cigarros e uma média de sete pessoas trabalhando na movimentação das mesmas. Além disso, o telhado é feito de zinco, o que torna o ambiente ainda mais quente. Portanto, há necessidade de uma ventilação forçada ou a instalação de ar condicionado (Grandjean, 1998). Como sugestão de melhoria da ventilação, a empresa poderia verificar a predominância de direção de vento e fazer uma abertura na parte baixa do prédio (do lado do vento), e outra na parte alta (do lado oposto). Assim, cria-se uma corrente de ar dentro do prédio. Outra opção interessante seria colocar alguns irrigadores no telhado. O problema é o consumo de água, que aumenta devido à vaporização. Para sanar o desperdício, a empresa deveria instalar uma sistema para coletar água da chuva, e fazer com que essa água seja re-bombeada para o telhado, de forma sucessiva. Tais sugestões reduziriam bastante a temperatura. Na *Tabela 1*, destacam-se as duas notas abaixo da média apontadas pelos auxiliares. Para os analistas, não houve qualquer item neste construto que estivesse abaixo da média. Tal afirmação pode estar relacionada com o ambiente de trabalho dos analistas, já que trabalham numa sala com ar condicionado.

**Tabela 1** Pontos Críticos do Construto "Ambiente". Referência de 0 (insatisfeito) a 15 (satisfeito)

QUESTÃO	GRUPO	MÉDIA	DESVIO
Ventilação	Auxiliares	4,11	3,26
Temperatura	Auxiliares	3,27	3,38

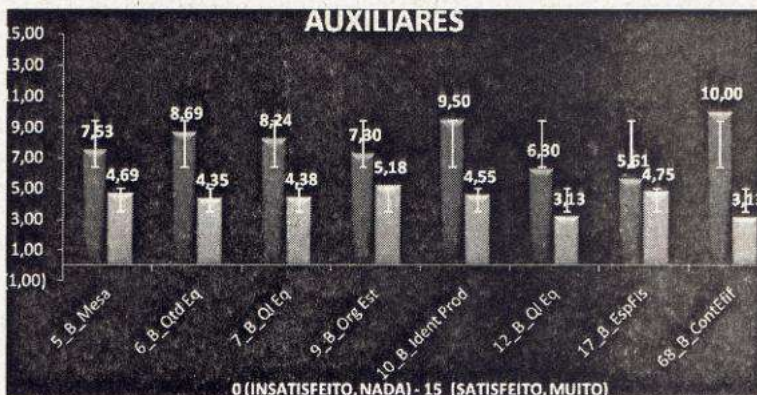
4.2  
**CONSTRUTO  
 POSTO DE  
 TRABALHO**

No que se refere ao construto "Posto de Trabalho", os analistas demonstraram plena satisfação quanto às mesas, quantidade e qualidade de equipamentos, qualidade de *hardware*, identificação dos produtos, e controle das validades. Novamente, o funcionário 5 evidencia extrema insatisfação, principalmente, com a qualidade do *software* (1,46). Já para os auxiliares, os itens de espaço físico (5,61), qualidade dos equipamentos (6,30) e a organização do estoque (7,30) apresentaram as menores médias. Nas Figuras 3 e 4, podem ser visualizadas todas as médias apontadas no construto, tanto para analistas quanto para auxiliares, respectivamente.

**Figura 3** Médias e desvio padrão dos itens do construto posto de trabalho no grupo dos analistas



**Figura 4** Médias e desvio padrão dos itens do construto posto de trabalho no grupo dos auxiliares



Considerando que quanto maiores as médias, melhor, o item de maior satisfação dos auxiliares superaria apenas o mais baixo dos analistas. Tal fato comprova uma insatisfação muito maior por parte dos auxiliares. Principalmente espaço físico (média 5,61 e desvio 4,75), qualidade dos equipamentos (média 6,30 e desvio 3,13) e a Organização do estoque (média 7,30 e desvio 5,18). Contrariando a NR-17, o subitem 17.3.2., alínea "a", os postos de trabalho não possuem assentos para descanso, visto que os trabalhadores permanecem toda a jornada na posição de pé. Os resultados deste construto eram esperados, visto que os auxiliares permanecem no local de trabalho por um longo período de exposição. Já os analistas, em sua maioria, permanecem a maior parte do tempo em salas administrativas.

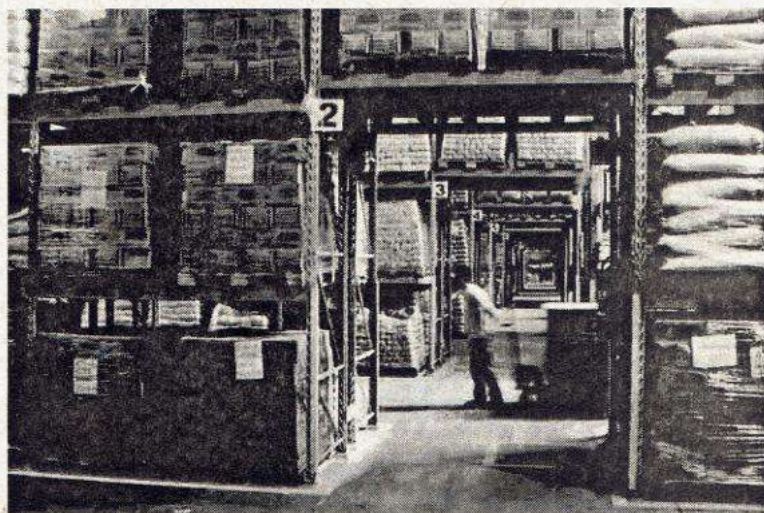
De acordo com Mathiassen (2006), há uma tendência global de adotar postos de trabalho caracterizados por exposição de longa duração, de nível baixo e de atividades repetitivas. Alguns pesquisadores acreditam que as variações desta exposição, enquanto somente aspecto físico, pode evitar os distúrbios musculoesqueléticos em tais postos de trabalho. Porém, apenas um número limitado de estudos tem se dedicado a esta variação física, e os conceitos e métricas para a variação biomecânica quanto ao tempo de exposição não estão bem desenvolvidos. Mathiassen (2006) propõe uma investigação e avaliação dos aspectos da variação desta exposição com base em definições explícitas de variação como a mudança de exposição em todo tempo e o fato de que o tempo de exposição difere entre as entidades. Na Tabela 2, as notas abaixo da média para o construto foram apontadas apenas pelos auxiliares.

**Tabela 2** Pontos críticos do construto, posto de Trabalho. Referência de 0 (insatisfeito) a 15 (satisfeito)

QUESTÃO	GRUPO	MÉDIA	DESVIO
Organização do estoque	Auxiliares	7,30	5,18
Qualidade dos equipamentos	Auxiliares	6,30	3,13
Espaço físico	Auxiliares	5,61	4,75

Uma forma de otimizar as condições do setor de estoque seria melhorar a identificação dos produtos da empresa, por exemplo com o uso de um código de cores ou fotos. Outra solução importante seria a retirada definitiva de itens promocionais ociosos que roubam espaço e dificultam a locomoção no setor. Sistemáticamente, o setor de *marketing* da empresa lança algumas promoções, alguns itens promocionais que são vendidos junto aos produtos já vendidos. No entanto, estes itens retornam à empresa quando não são vendidos ocupando parte do espaço físico do estoque. Outras melhorias seriam a organização do estoque conforme o volume de vendas; a melhora no sistema de

trabalho, minimizando as inversões (produto trocado para uma determinada carga). As inversões ocorrem pois cada pedido gera uma nota fiscal que serve de suporte para o colaborador "montar" o pedido, tanto para as transportadoras como para os carros da distribuição. Porém, em função dos problemas de organização levantados, muitas notas fiscais, muitos pedidos, têm seus itens invertidos. Daí o termo "inversão". Além destas, pode ser proposto a diminuição de deslocamentos no setor, evitando assim a ocorrência de acidentes. A *Figura 5* dá uma idéia de um setor de estoque



*Figura 5* Vista geral do espaço físico em um típico setor de estoque

#### 4.3 CONSTRUTO ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O construto "Organização do Trabalho" apresentou o maior apontamento de insatisfações, em um total de 23 itens. Destes, 18 foram de responsabilidade dos auxiliares. Tanto analistas como auxiliares, destacaram o ritmo de trabalho intenso (13,54 e 8,07, respectivamente), o problema com a organização da tarefa (11,88 e 10,34), a preocupação com a chefia (10,85, e 7,57), o impacto dos erros no trabalho (10,40 e 8,08) e a presença e a quantidade de itens promocionais no estoque (6,11 e 5,95) como seus pontos mais críticos. Vale ressaltar que este último apontamento, para os analistas, foi a maior insatisfação.

A alta carga horária (4,08), as pausas (5,94), as escalas (5,95), o número de trabalhadores (6,41) e as folgas (7,20) são outros itens que contribuem para a insatisfação referente ao ritmo de trabalho enfrentado pelos auxiliares. Esperava-se que a insatisfação referente ao ritmo de trabalho, por parte dos auxiliares, fosse bem maior. Talvez isso se deu pelo

fato de que metade dos auxiliares tem menos de 1 ano de empresa. Para os analistas, o ritmo de trabalho, atrapalha muito a qualidade do serviço (13,54). Vale lembrar que, embora estivessem acima da média em termos de critério de satisfação, a carga horária (8,20), as pausas (8,35) e o número de funcionários do estoque (7,73) também foram apontados pelos analistas.

Nisso, as pausas se tornam uma questão-chave tanto para ergonomistas quanto para os gestores da empresa, em especial os engenheiros. A relação da administração do tempo ao atingimento de resultados está intimamente ligada. Deve-se buscar permanentemente melhorias no sistema de produção pelos gestores, e uma melhor qualidade de vida e saúde, pelos ergonomistas, concomitantemente. Uma maior cooperação entre estas duas partes interessadas, bem como uma investigação sobre o tema é necessária para permitir que a ergonomia tenha um maior impacto sobre a concepção de sistemas de produção (Wells *et al.*, 2007).

Numa análise com relação ao contato com outros setores, os auxiliares demonstram igual insatisfação. A relação (5,47), bem como a contribuição (6,38) dos colegas do setor de vendas e o senso de equipe (5,94) comprovam tal afirmação. Os auxiliares apontam a contribuição dos analistas (11,95), o relacionamento com os colegas (11,32) e com os analistas (11,30) como suas maiores satisfações. Os analistas, por sua vez, destacam o relacionamento com os auxiliares (13,99), o relacionamento com os colegas de setor (13,38) e a relação com os colegas do setor de distribuição (13,01) como suas maiores satisfações. Nota-se considerável satisfação tanto dos analistas quanto dos auxiliares no que diz respeito ao relacionamento entre a equipe e entre os grupos. Porém, as médias referentes à comunicação entre estes poderiam ser maiores. Isso porque, o impacto dos erros foi um item apontado por ambos, onde a comunicação eficaz pode minimizá-los. Segundo Toft, Howard e Jorgensen (2003), a verdadeira integração destes aspectos é necessária para atingir a sinergia e, por consequência facilitar a comunicação e a prática profissional dos envolvidos. Além disso, a facilitação do sistema de inspeção e controle poderia minimizar, consideravelmente, a possibilidade de erros. A melhora com relação à burocracia e a organização do processo como um todo, reduziriam fatos destacados pelos trabalhadores, como o aparecimento de um mesmo produto com códigos diferentes e notas fiscais com códigos errados. Nas Tabelas 6 e 7 estão as médias do construto Organização do Trabalho, onde nota-se que de todas as 11 médias de insatisfação apontadas, 10 foram de responsabilidade dos auxiliares.

**Tabela 6** Pontos críticos do constructo organização do trabalho. Referência de 0 (nada) a 15 (muito)

QUESTÃO	GRUPO	MÉDIA	DESVIO
Ritmo de trabalho 01	Analistas	13,54	2,20
Inversões	Analistas	11,88	2,96
Preocupação com a chefia	Analistas	10,85	4,40
Erros atrapalham...	Analistas	10,40	5,29
Inversões	Auxiliares	10,34	4,22
Quantidade de itens promocionais	Auxiliares	9,59	5,34
Erros atrapalham...	Auxiliares	8,08	4,33
Ritmo de trabalho 01	Auxiliares	8,07	3,53
Preocupação com a chefia	Auxiliares	7,57	3,75
Senso de equipe	Auxiliares	5,94	4,85

**Tabela 7** Pontos críticos do constructo organização do trabalho. Referência de 0 (insatisfeito) a 15 (satisfeito)

QUESTÃO	GRUPO	MÉDIA	DESVIO
Ritmo de trabalho 02	Auxiliares	8,02	3,87
Folgas	Auxiliares	7,20	5,31
Valorização da chefia	Auxiliares	7,17	5,81
Organização da tarefa	Auxiliares	7,02	4,77
Número de trabalhadores	Auxiliares	6,41	5,07
Contribuição dos vendedores	Auxiliares	6,38	4,58
Treinamento	Auxiliares	6,37	4,69
Itens promocionais	Analistas	6,11	3,28
Itens promocionais	Auxiliares	5,95	4,74
Escalas	Auxiliares	5,95	4,19
Pausas	Auxiliares	5,94	5,62
Relação com os vendedores	Auxiliares	5,47	4,45
Carga horária	Auxiliares	4,08	4,74

Outras questões amplamente citadas que, se revistas, poderiam contribuir na melhora da organização do trabalho, estão relacionadas ao sistema de vendas. O ponto fundamental deste processo está ligado ao atingimento de metas. No entanto, para tal, “vale tudo”, não importando o retrabalho que possa ser criado. Muito desta situação tem conseqüências diretas no trabalho do setor do estoque. É necessário que a empresa seja vista de forma única onde o trabalho de um depende do outro e que a comunicação entre os mesmos ocorra de forma eficaz. Uma abordagem participativa pode ser utilizada para executar melhorias organizacionais. No entanto, a questão é que os participantes devem, de fato, ser envolvidos, já que junto aos ergonomistas, desempenham papel fundamental nos processos de melhoria da empresa (Vink, Imada e Zink, 2008).

#### 4.4 CONSTRUTO EMPRESA

Com relação às questões da “Empresa”, ambos apontam a ginástica laboral (GL) como sua maior média de satisfação (13,93 e 12,22 para analistas e auxiliares, respectivamente). A GL é uma alternativa para contrabalançar o ritmo de trabalho atual, visto que ao aumentar a sua produção para manter uma situação mais competitiva no mundo globalizado, as empresas intensificaram a pressão organizacional, o tempo de jornada de trabalho e o nível de exigências sobre os trabalhadores. Além disso, a GL contribui na melhora da postura, aumenta a resistência à fadiga central e periférica, promove o bem estar geral,

combate o sedentarismo e diminui o estresse ocupacional (Mendes e Leite, 2004).

Para os analistas, este construto mostra-se plenamente satisfatório. A média de todos os itens deste construto foi de 10,81. O salário (13,13) teve a maior média. Porém, não foram melhores em função das insatisfações dos trabalhadores 3 e 5. Estes demonstraram diversos itens de insatisfação com a empresa. O restante dos analistas, neste construto, apontou a rotatividade de trabalhadores (10,31) como seu ponto crítico, fato igualmente assinalado pelos auxiliares, inclusive como sendo a maior insatisfação de todas neste construto (7,66). A rotatividade é uma questão bastante complexa e pode influenciar na satisfação dos trabalhadores. O estudo de Dawal, Taha e Ismail (2009) atestam esta afirmação. Os autores analisaram o efeito da organização do trabalho sobre a satisfação profissional em duas indústrias automotivas na Malásia. Os resultados sugerem que são fatores significativamente relacionados e por isso, é importante a manutenção destes a fim de manter os trabalhadores motivados. O modelo desenvolvido evidenciou que os fatores mais importantes em ambas as empresas automotivas foram rotatividade, método de trabalho, resolução de problemas e metas.

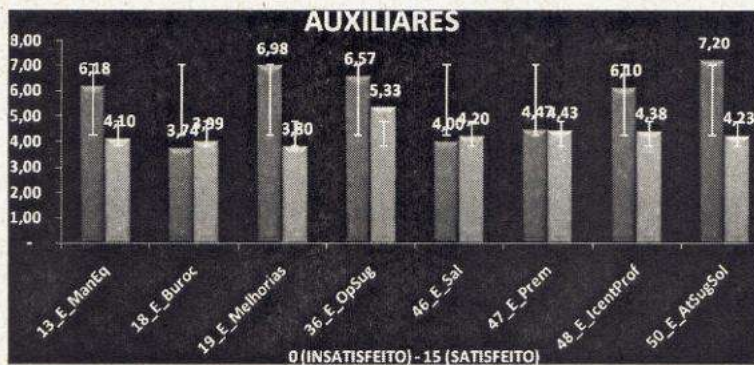


Figura 6 Médias e desvio padrão dos itens do construto empresa no grupo dos auxiliares

As médias dos auxiliares apresentaram um menor grau de satisfação. Para eles, o excesso de burocracia (3,74), o salário ruim (4,00) e a baixa premiação (4,47) merecem evidência. Na Figura 6 o restante dos itens é apresentado. Nota-se uma considerável insatisfação por parte do funcionário 2 com relação à valorização. Este é um líder no setor e desempenha atividades de analista. Chamam também atenção as opiniões do funcionário 12. Para este auxiliar, a empresa atende perfeitamente suas necessidades. A média de suas notas neste construto foi de 13,25. Tal fato pode ser claramente entendido já que cada um dos auxiliares é subordinado a um analista. O funcionário 2 não refere o apoio esperado. Além disso, desempenha algumas atividades de responsabilidade do analista, conforme mencionado. Já o funcionário

12 tem em seu analista, todo o suporte necessário para desempenhar suas atividades (funcionário 3, já destacado). Isso é um bom exemplo de que o trabalhador tem, em seu gestor, um modelo que será seguido, seja ele bom ou ruim, como se pode observar no estudo de Torp e Grogard (2009). Estes mostraram que o cumprimento de rotinas de saúde e segurança estão significativamente correlacionadas tanto com o apoio social quanto ao apoio à gestão da empresa. Portanto, a influência dos fatores individuais e o contexto do ambiente de trabalho podem aumentar a participação dos trabalhadores neste tipo de processo. As Tabelas 4 e 5 mostram as notas abaixo da média para o construto Empresa, onde nota-se que de todas as 11 médias de insatisfação apontadas, 10 foram de responsabilidade dos auxiliares. No entanto, a única apontada pelos analistas, também é a maior insatisfação de todas.

**Tabela 4** Pontos críticos do construto empresa. Referência de 0 (nada) a 15 (muito)

QUESTÃO	GRUPO	MÉDIA	DESVIO
Rotatividade	Analistas	10,31	2,30
Rotatividade	Auxiliares	7,66	4,65
Participação nos resultados	Auxiliares	6,98	5,11

**Tabela 5** Pontos críticos do construto empresa. Referência de 0 (insatisfeito) a 15 (satisfeito)

QUESTÃO	GRUPO	MÉDIA	DESVIO
Atendimento a sugestões	Auxiliares	7,20	4,23
Melhoria contínua	Auxiliares	6,98	3,80
Opiniões e participação nas decisões	Auxiliares	6,57	5,33
Manutenção de equipamentos	Auxiliares	6,18	4,10
Incentivo profissional	Auxiliares	6,10	4,38
Premiações	Auxiliares	4,47	4,43
Salário	Auxiliares	4,00	4,20
Burocracia	Auxiliares	3,74	3,99

Rever o sistema de participação nos resultados e tornar a participação dos trabalhadores, realmente efetiva, pode melhorar a visão dos mesmos frente à empresa. Nota-se, por parte dos auxiliares, uma reclamação muito forte quanto a estes pontos. Isso tem desencadeado certo descontentamento entre os setores, visto que a empresa é uma só. A priorização de trabalhadores internos quanto às promoções seria de extrema valia, em especial, para os auxiliares.

#### 4.6 CONSTRUTO CONTEÚDO DA TAREFA

Referente ao construto “Conteúdo da Tarefa”, os analistas, assim como os auxiliares, entendem que seu trabalho é repetitivo (13,34 e 12,04, respectivamente), com considerável esforço mental (13,34 e 11,61, respectivamente) e com média pressão psicológica (8,15; e 7,06, respectivamente). O funcionário 5, novamente, demonstra números que destoam dos colegas, caracterizando uma extrema insatisfação. O funcionário 3 demonstra um descontentamento importante em função

dos apontamentos quanto à desvalorização do seu trabalho, à pressão e ao estresse. Nisso, apesar de reconhecer o papel fundamental dos líderes para o ambiente de trabalho psicossocial, poucos estudos abordam como a gestão destes pode diminuir o estresse no trabalho. Um estudo realizado por Skagert *et al.* (2008) com profissionais das Organizações do Serviço Público (HSO), na Suécia, mostrou que, tanto entre os líderes e junto aos seus subordinados, as relações de confiança, bem como a comunicação referente a problemas cotidianos, podem ser estratégias eficazes para prevenir as reações de estresse, além de facilitar a gestão de liderança na entidade pesquisada. Tal conclusão pode ser observada e praticada no âmbito empresarial brasileiro.

Os auxiliares afirmam que seu trabalho tem muito esforço físico (12,13), é estressante (9,76), medianamente limitado (7,78) e sentem-se desvalorizados (6,28). Como já mencionado, além de permanecem no local de trabalho por um longo período de exposição e na posição de pé por toda a jornada, seu trabalho muscular não é muito dinâmico. Tais fatores podem contribuir no desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas, conforme Ahrache e Imbeau (2009). Segundo eles, muitos estudos afirmam que o trabalho muscular estático intermitente associado a posturas incorretas com ou sem a aplicação de força de um objeto externo resulta em fadiga, desconforto e é fator de risco para lesões musculoesqueléticas relacionado ao trabalho, principalmente, no setor industrial. Para evitar os efeitos da fadiga, são recomendados períodos de repouso suficientes e espaçados. Além disso, determinar adequadas pausas de trabalho em relação ao tipo de trabalho muscular mencionado pode ser um meio eficiente de reduzir esse risco. No entanto, as informações para orientar a seleção do modelo mais adequado ainda são inexistentes. Nas Figuras 7 e 8, podem ser visualizadas as principais piores médias apontadas no construto “Conteúdo do Trabalho”, tanto para analistas quanto para auxiliares, respectivamente.

Figura 7 Piores médias e desvio padrão dos itens do construto conteúdo do trabalho no grupo dos analistas

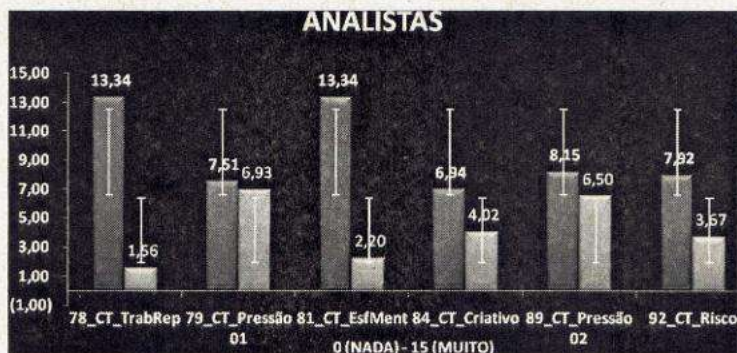




Figura 8 Piores médias e desvio padrão dos itens do construto conteúdo do trabalho no grupo dos auxiliares

Por outro lado, ambos os grupos destacam como suas maiores satisfações, o nível de responsabilidade com relação à tarefa e afirmam que gostam do que fazem. Os analistas afirmam que possuem bastante autonomia (12,04), que o trabalho é dinâmico (11,35) e estimulante (11,01). Kim e Stoner (2008) sugerem que a autonomia no trabalho é essencial para evitar desgaste, e que o suporte da empresa são condições necessárias para diminuir os efeitos maléficos do estresse, mais especificamente, da síndrome de *burnout*. Um fato que chamou a atenção foi a média do item pressão enfrentada pelos superiores (7,06) apresentada pelos auxiliares. Face ao contexto observado, esperava-se que este item surgiria como destaque altamente negativo. No entanto, provavelmente, em função da ótima relação do grupo com o funcionário 3 (que é o analista mais presente na linha de produção) o resultado foi abaixo da média. Na Tabela 6, são apresentadas as notas abaixo da média para o construto Conteúdo do Trabalho. Nota-se um equilíbrio entre os grupos com relação ao número de apontamentos.

Tabela 6 Pontos críticos do construto conteúdo do trabalho. Referência de 0 (nada) a 15 (muito)

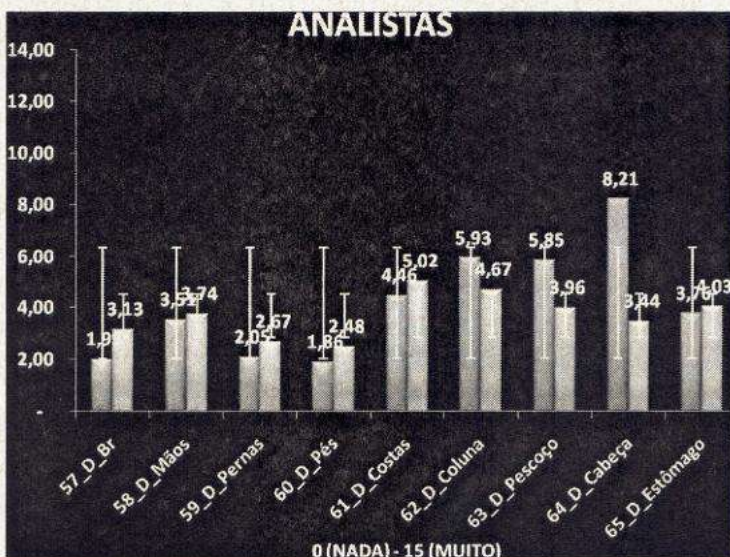
QUESTÃO	GRUPO	MÉDIA	DESVIO
Trabalho repetitivo 01	Analistas	13,34	1,56
Esforço mental 01	Analistas	13,34	2,20
Esforço físico	Auxiliares	12,13	2,16
Trabalho repetitivo 02	Auxiliares	12,04	2,34
Esforço mental 02	Auxiliares	11,61	2,76
Estresse	Auxiliares	9,76	4,65
Pressão psicológica 01	Analistas	8,15	6,50
Risco	Analistas	7,92	3,67
Limitado	Auxiliares	7,78	4,27
Pressão psicológica 02	Analistas	7,51	6,93
Pressão psicológica 03	Auxiliares	7,06	5,23
Criativo	Analistas	6,94	4,02
Valorização	Auxiliares	6,28	4,59

Segundo Kahya (2007), há uma substancial relação entre o desempenho do trabalhador e as condições de trabalho. Um trabalho pobre, no que se refere a esforço físico demasiado, riscos e condições de trabalho ruins, resulta na diminuição do seu desempenho com relação à organização, qualidade, cooperação com os colegas na resolução de problemas, concentração de tarefas, criatividade e o absenteísmo.

#### 4.7 CONSTRUTO RISCO DE DORES

No construto Risco de dores, os analistas parecem não apresentar um nível importante de dores. Somente as dores de cabeça (8,21) foram apontadas, contrariamente aos auxiliares que não a consideraram relevante (4,29). Tal resultado pode ser explicado considerando os diferentes tipos de atividade laboral que ambos realizam. Os analistas cumprem uma atividade de cunho predominantemente cognitivo e os auxiliares, além do envolvimento cognitivo, têm uma implicação física bastante importante. Por permanecerem toda a jornada de pé, os auxiliares apontaram dores nas pernas (11,19), nos pés (10,37), nas costas (9,92) e na coluna (8,29). As *Figura 9 e 10* apresentam todas as médias apontadas no construto, tanto para analistas quanto para auxiliares, respectivamente, onde se notam as diferenças de percepção de dor entre os grupos.

Faz-se necessário destacar que as perturbações musculoesqueléticas, que podem vir ou não acompanhadas das dores, estão entre os mais onerosos problemas de saúde vividos pela sociedade atual.



*Figura 9* Médias e desvio padrão, do itens do construto risco ("dores") no grupo de analistas

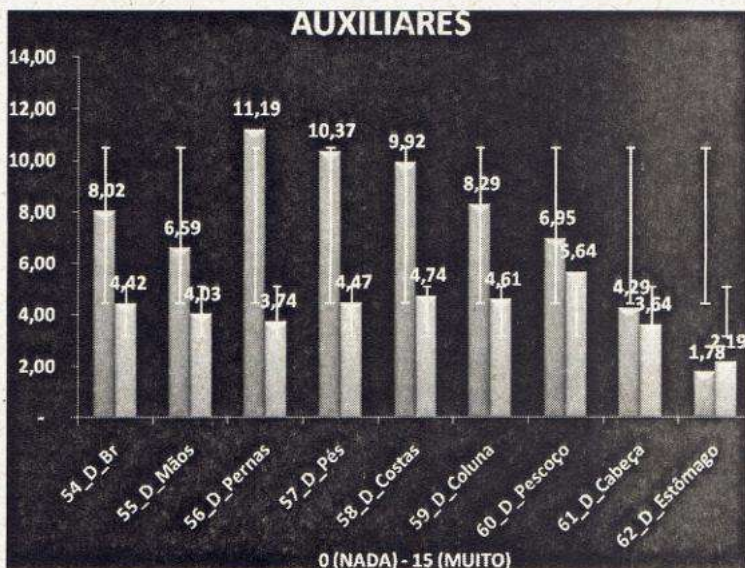


Figura 10 Médias e desvio padrão dos itens do construto risco ("dores") no grupo de auxiliares

A literatura (Marras *et al.*, 2009 entre outros) tem destacado que os fatores psicossociais, fatores individuais e os locais de trabalho, no que diz respeito aos requisitos físicos e organizacionais têm sido associados ao risco destas perturbações. Até então, as explicações para o desenvolvimento destas esteve, tão somente, voltado ao posto de trabalho, a fisiologia, ao aspecto físico. Nisso, investigações recentes têm explorado a associação de fatores psicossociais e da organização do trabalho com problemas músculo-esqueléticos. No entanto, tais linhas de estudos devem ser prosseguidas para estabelecer uma melhor compreensão das vias de lesão e conseqüentes estratégias preventivas Nessa linha de raciocínio, a GL tem papel fundamental no que tange a prevenção e a redução das doenças ocupacionais. Além de promover a atividade física dentro e fora do ambiente de trabalho, visa à mudança no estilo de vida das pessoas. Em concordância a esta afirmação, Tucker *et al.* (2008) diz que realizar atividades, durante o seu tempo livre, pode contribuir para melhorar os índices de sono, a recuperação e o bem estar. Se tiverem menor esforço mental, há uma melhora da fadiga no dia seguinte. Tais benefícios terão um reflexo positivo no ambiente de trabalho. Na Tabela 7, todas as notas abaixo da média para o construto. Nota-se que dos 6 itens, 5 são de responsabilidade dos auxiliares.

Tabela 7 Pontos críticos do constructo "dores". Referência de 0 (nada) a 15 (muito)

QUESTÃO	GRUPO	MÉDIA	DESVIO
Pernas	Auxiliares	11,19	3,74
Pés	Auxiliares	10,37	4,47
Costas	Auxiliares	9,92	4,74
Coluna	Auxiliares	8,29	4,61
Cabeça	Analistas	8,21	3,44
Braços	Auxiliares	8,02	4,42

Os níveis de dores nos trabalhadores podem desencadear inúmeros problemas de ordem muscular e cardiovascular ao relacionarmos à carga de trabalho. Conforme um estudo na Finlândia observou-se, também, um declínio da capacidade física relacionada ao envelhecimento. A carga de trabalho deve ser analisada e ajustada de acordo com a capacidade individual de cada trabalhador evitando a sobrecarga do mesmo, já que com o envelhecimento, há um declínio da capacidade física (Savinainen *et al.*, 2004). Tais conclusões contribuem para sugestões de implantação de programas que reforcem os níveis de força muscular, diminuam a fadiga e o desconforto músculo-esquelético dos trabalhadores. Um programa de treinamento de resistência com relação à força muscular das costas, pescoço e ombros pode auxiliar aos trabalhadores a realizarem suas tarefas por um longo período antes de relatarem considerável desconforto (Heleen *et al.*, 2008). Agregando tal ação ao rodízio, bem como ao enriquecimento de tarefas, a possibilidade de dores e futuras lesões torna-se menor.

Sabe-se que uma questão relevante refere-se às diferenças de trabalho entre turnos. Montreuil (1995) coloca que durante a noite, o controle de uma situação mais crítica apresenta uma exigência maior das capacidades cognitivas dos operadores. Isso pode ser explicado por mudanças na capacidade de memória, e pelo limite mais baixo a que um trabalhador decida que a situação é realmente crítica em comparação com o dia. Com relação ao conteúdo da tarefa e a organização do trabalho nota-se uma pequena diferença entre os turnos. Os auxiliares do diurno se mostram mais satisfeitos, talvez pela maior autonomia que estes possuem. O turno da noite tem como principal característica a produção em linha, diferentemente do turno da manhã que não opera a esteira. Além disso, nota-se que os trabalhadores do turno da noite demonstram maior cansaço e referem pouca ou quase nenhuma vida pessoal. Tais fatos geram um conflito intenso, seja cognitivo ou físico, já que o início do processo da empresa no dia seguinte, depende da eficácia deste turno. Pisarski *et al.* (2008) atentam para isso. Eles analisaram fatores organizacionais que afetam o impacto do trabalho em turnos na vida, no que se refere a conflitos, e na saúde de trabalha-

dores. Os resultados indicam que uma intervenção organizacional centrada no apoio das lideranças e dos colegas, numa equipe unida e com bom clima organizacional pode diminuir os efeitos negativos do trabalho em turnos na saúde e na vida, tendo apresentado ganhos em relação ao bem estar psicológico e diminuição de sintomas físicos. No que se refere à literatura, segundo Silva e Amaral (2008), não existe unanimidade na escolha de critérios pessoais em estudos de turno, mas sim uma grande especificidade em relação ao sistema de organização do trabalho da situação analisada. É preciso, em estudos futuros, que contenham fatores humanos que propiciem resultados mais diretos e específicos.

## 5 CONCLUSÃO

Este capítulo apresentou uma apreciação ergonômica do trabalho realizado no setor de estoque de uma empresa multinacional do setor fumageiro na cidade de Porto Alegre, RS. A coleta de dados envolveu quatro etapas principais: observação do processo de trabalho; entrevistas individuais e em grupo para identificação qualitativa da demanda ergonômica; aplicação e análise de questionários para avaliação quantitativa da demanda; e uma reunião para discutir e validar os resultados dos questionários com os trabalhadores. Os itens mais críticos apontados pelos trabalhadores analistas e auxiliares foram analisados e agrupados em seis construtos: ambiente físico, posto de trabalho, conteúdo da tarefa, a empresa, organização do trabalho e risco de dores.

Considerando as médias apresentadas, os analistas demonstram estar mais satisfeitos com o seu trabalho, em geral, do que os auxiliares, tanto que a melhor nota destes vem após as 15 melhores médias - que são dos analistas. Das 93 respostas dadas pelos analistas, as 10 primeiras referem-se a itens positivos. Somente na 11ª, surge a primeira reclamação que se refere ao "ritmo de trabalho". Já os auxiliares, considerando as 91 respostas, a terceira e quarta com piores médias, referem-se ao trabalho repetitivo e ao esforço físico, respectivamente. Verifica-se também, um descontentamento por parte dos analistas 3 e 5, principalmente com questões voltadas à empresa e à organização do trabalho. Em geral, os resultados indicaram que os trabalhadores apresentam um grau importante de insatisfação em relação à empresa que tem características próprias de gestão baseada em um modelo microergonômico, apesar das maiores reclamações estarem relacionadas à organização do trabalho.

Tendo em vista os fatos apresentados, acredita-se que o objetivo do estudo foi atingido, já que a apreciação apresenta subsídios para as etapas posteriores de uma intervenção ergonômica. Vale ressaltar, que

tanto as medições e informações solicitadas à empresa, bem como a realização de algumas das sugestões apontadas serão de extrema valia.

Segundo Rivilis *et al.* (2008), existem vários estudos que mostram que as intervenções ergonômicas com a participação efetiva dos envolvidos, têm um impacto positivo em relação à saúde dos trabalhadores. Sintomas músculo-esqueléticos, redução de lesões, diminuição em pedidos de indenização, além de redução nos dias perdidos de trabalho e ausência por doenças são os pontos apontados. Porém, a magnitude do efeito exige uma definição mais precisa. Acredita-se que a implantação destas ações poderá modificar a organização do trabalho, transformando o ambiente deste trabalhador, que terá a oportunidade de envolver seu corpo e sua mente, promover sua qualidade de vida, amenizar os fatores de risco de doença, modificar seu estilo de vida e produzir mais.

Ao relacionar os construtos, pode-se perceber que a resolução de muitos dos problemas apontados pode ser bastante simples e pouco onerosa. No momento em que a empresa minimizar os problemas de temperatura, os trabalhadores sentir-se-ão mais valorizados (em função de terem sido ouvidos) e as condições de trabalho, assim como o ritmo de trabalho, serão melhoradas. Da mesma forma, o trabalho sendo enriquecido, de forma que todos aprendam a fazer todas as funções, se tornará menos repetitivo, com menor envolvimento cognitivo e físico, menos estresse, e com menores possibilidades de desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. Por conseqüência, terão uma maior autonomia, uma diminuição na pressão exercida pela chefia, uma possibilidade de diminuição nos erros, além de sentirem-se mais valorizados e participantes efetivos do processo.

Face ao exposto, a empresa em estudo demonstra características próprias de gestão não participativa, o que restringe a resolução de alguns problemas. Além disso, a empresa está organizada dentro de uma visão microergonômica, onde questões como o posto de trabalho (pouco apontadas pelos trabalhadores) têm atenção especial. No entanto, as principais reclamações como o ritmo de trabalho, o estresse, a pressão psicológica, a rotatividade e a valorização por parte da empresa, são fatores ligados à organização do trabalho. No momento em que o gerenciamento da empresa tenha uma visão macroergonômica, onde a influência dos fatores humanos seja, de fato, considerada, certamente haverá uma mudança organizacional, onde caberá projetar ações multidisciplinares que visem promover e manter a saúde dos trabalhadores com propostas que não estejam focadas

apenas no aspecto físico. O indivíduo se encontra num cenário social, cognitivo, profissional e também, físico. Visto que a busca pela satisfação plena passa um equilíbrio deste cenário, deve-se oferecer ao trabalhador um Programa de Promoção de Saúde com Abordagem Macroergonômica.

- REFERÊNCIAS** AHRACHE, K. E.; IMBEAU, D. (2009) Comparison of rest allowance models for static muscular work. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.39, n.1, p.83-101.
- ALMEIDA, D.; LUCENA, M. (2007) Gestão de estoques na cadeia de suprimentos. *Revista Ecco*.
- BRASIL MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. (2000) Norma regulamentadora nº 17 (NR 17) - Ergonomia. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_17.asp](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_17.asp)> Acesso em 20 jan. 2009.
- DAWAL, S.Z.; TAHA, Z.; ISMAIL, Z. (2009) Effect of job organization on job satisfaction among shop floor employees in automotive industries in Malaysia. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.39, n.1, p.1-6.
- DIDOMENICO, A.; NUSSBAUM, M.A. (2008) Interactive effects of physical and mental workload on subjective workload assessment. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.38 p.11-12.
- GRANDJEAN, E. (1998) *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 4. ed, Porto Alegre: Bookman.
- GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. (2001) *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia*. São Paulo: Edgar Blücher.
- HELEEN, H.H-VAN R.; VISSER, B. VAN DER BEEK A. J.; BLATTER, B. M.; VAN DIEËN, J. H. MECHELEN, W. V. (2008) The effect of a resistance-training program on muscle strength, physical workload, muscle fatigue and musculoskeletal discomfort: An experiment. *Applied Ergonomics*, v.39, n.6, p. 685-96.
- KAHYA, E. (2009) The effects of job performance on effectiveness. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.39, n.1, p. 96-104.
- KAHYA, E. (2007) The effects of job characteristics and working conditions on job performance. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.37, n.6, p. 515-523.

KENNEY, W. L. et al. (2000) *Manual do ACSM para teste de esforço e prescrição de exercício*. 5. ed Rio de Janeiro: Editora Revinter.

KIM, H.; STONER, M. (2008) Burnout and turnover intention among social workers: effects of role stress, job autonomy and social support. *Administration in Social Work*, v.32, n.3, p.5-25.

LEITE, W. R. (2006) *Sistema de administração da produção just in time (JIT)*. IETEC - Instituto de Educação Tecnológica Continuada, Pós-Graduação Latu Sensu Engenharia da Produção.

MARRAS, W. S.; CUTLIP R. G.; BURT, S. E.; WATERS, T. R. (2009) National occupational research agenda (NORA) future directions in occupational musculoskeletal disorder health research. *Applied Ergonomics*, v.40, n.1, p.15-22.

MATHIASSEN, S. E. (2006) Diversity and variation in biomechanical exposure: what is it, and why would we like to know? *Applied Ergonomics*, v. 37, n.4, p. 419-427.

MENDES, R. A.; LEITE, N. (2004) *Ginástica laboral: princípios e aplicações práticas*. Barueri: Editora Manole.

MONTREUIL, S. (1995) Repetitive work and the monitoring methods of operators in various production situations during day-and night-shifts. *Ergonomics*, v.38, n.5, p. 886-904.

MORAES, A de; MONT'ALVÃO, C. (2000) *Ergonomia: conceitos e aplicações*. 2. ed, Rio de Janeiro: 2 AB.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO) (2001) *Regional plano on worker's health*. PAHO: Washington, DC (USA).

PISARSKI, A.; LAWRENCEA, S. A., BOHLEA, P.; BROOK, C. (2008) Organizational influences on the work life conflict and health of shiftworkers. *Applied Ergonomics*, v.39, n.5, p.580-588.

RIVILIS, I.; VANEERD, D; CULLEN, K.; COLE, D.C.; IRVIN, E; TYSON J. (2008) Effectiveness of participatory ergonomic interventions on health outcomes: A systematic review. *Applied Ergonomics*, v.39, n.3, p. 342-358.

SANTOS, A. (2006) Centros de distribuição como vantagem competitiva. *Revista de Ciências Gerenciais*, v.10, n.12, p. 34-40.

SAURIN, T. A.; FERREIRA, C. F. (2008) The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v. 39, n.2, p. 403-412.

SAVINAINEN, M.; NYGÅRDA C.H.; ILMARINEN, J. (2004) Workload and physical capacity among ageing municipal employees-a 16-year follow-up study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v. 34, n.6, p. 519-533.

SKAGERT, K.; DELLVEA, L.; EKLÖFA, M., ANDERS POUSETTEA, A.; AHLBORG JR, G. (2008) Leaders' strategies for dealing with own and their subordinates' stress in public human service organisations. *Applied Ergonomics*, v.39, n.6, p. 803-811.

SILVA, M. P.; AMARAL, F. G.; (2008) Revisão de fatores humanos em estudos sobre trabalho em turnos. *Ação Ergonômica*, v.3, n.2, p.67-79.

SIMÕES, L.; RIBEIRO, M. C. (2007) A curva ABC como ferramenta para análise de estoque. [Unisaesiano.edu.br](http://Unisaesiano.edu.br), p. 01.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. (1974) Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*. Chicago, v. 28, n. 11, p. 24-34.

STRASSBURG, U. (2006) O uso da logística na gestão de estoques. *Ciências Sociais Aplicadas em Revista*, n.6, p. 15-26.

TOFT, Y.; HOWARD, P.; JORGENSEN, D. (2003) Human-centred engineers-a model for holistic interdisciplinary communication and professional practice. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.31, n.3, p. 195-202.

TORP, S.; GROGAARD, J. B. (2009) The influence of individual and contextual work factors on workers' compliance with health and safety routines. *Applied Ergonomics*, v.40, n.2, p. 185 - 193.

TUCKER, P.; DAHLGREN, A.; AKERSTEDT, T.; WATERHOUSED, J. (2008) The impact of free-time activities on sleep, recovery and well-being. *Applied Ergonomics*, v.39, n.5, p. 539-540.

TURIONI, S. G.; SANTOS, V. S.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. (2006) Gerenciamento estratégico de estoques como atributo de aumento da vantagem competitiva das empresas brasileiras. *Revista Univap*, 13, p. 0367.

VINK, P.; IMADA, A.S.; ZINK, K.J. (2008) Defining stakeholder involvement in participatory design processes. *Applied Ergonomics*, v.39, n.4, p. 519-526.

WELLS, R.; MATHIASSEN, S.E.; MEDBO, L.; WINKEL, J. (2007) Time-A key issue for musculoskeletal health and manufacturing. *Applied Ergonomics*, v.38, n.6, p.733-744.

# Estudo Comparativo entre Dois Processos de Pintura com base na AMT

Lucieli Della Flora & Lia Buarque de Macedo Guimarães

## 1 INTRODUÇÃO

Com a evolução tecnológica dos processos produtivos, surgiram novas exigências e demandas em relação ao ser humano e o trabalho. Segundo Moraes e Mont'Alvão (2000), com a aplicação da tecnologia sobre os sistemas de produção, enfatiza-se a necessidade de conhecer o ser humano. Os avanços da tecnologia, aplicados à engenharia fizeram com que o ser humano se adaptasse, bem ou mal, às condições impostas pelas máquinas. Com a necessidade de obter maior conhecimento sobre a interface humano-máquina, fortifica-se o uso da ergonomia.

Atualmente, tanto em setores administrativos quanto no chão de fábrica, além das soluções objetivando maior produção ou qualidade do produto, outros fatores, relacionados ao sistema humano-máquina estão sendo considerados, e o enfoque ergonômico vêm ganhando força nos últimos tempos. A ergonomia objetiva a adaptação do trabalho ao ser humano (Iida, 1993) de modo a construir um sistema mais humano e mais produtivo.

Para Moraes e Mont'Alvão (2000 p.11) a “*Ergonomia é a ciência que trata de desenvolver conhecimentos sobre as capacidades, limites e outras características do desempenho humano e que se relacionam com o projeto de interfaces entre indivíduos e outros componentes do sistema. Como prática, a Ergonomia compreende a aplicação da interface homem-sistema a projeto ou modificações de sistemas para aumentar a segurança, conforto e eficiência do sistema e da qualidade de vida*”.

De acordo com Guimarães (veja no prefácio deste livro), as intervenções ocorrem, geralmente, sob dois enfoques: o microergonômico e o macroergonômico. O primeiro, mais tradicional, foca mais o posto e

ambiente de trabalho enquanto a Macroergonomia, mais contemporânea, focaliza o processo como um todo, dentro da organização. De acordo com Hendrick (1990), a Macroergonomia é a tecnologia da interface humano-organização-ambiente-máquina cujo objetivo é otimizar o funcionamento dos sistemas de trabalho, tendo em conta a organização, a tecnologia, o ambiente e as pessoas.

Segundo Hendrick (1990), a Macroergonomia está dividida em quatro etapas principais: levantamento inicial das necessidades de tecnologia da organização, projeto de uma estrutura organizacional e uma intervenção apropriada, implementação do processo, mensuração e avaliação da efetividade organizacional.

Neste estudo, foi aplicado o método, com abordagem participativa, denominado Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) proposta por Guimarães (2000 e no *Capítulo 1* deste livro) tendo em vista que após nove anos de parceria entre o PPGEP/UFRGS e a empresa foco deste estudo, o enfoque macroergonômico tornou-se um elo entre o desenvolvimento do processo ergonômico e a implementação de uma cultura de ergonomia participativa na empresa.

## 2 A EMPRESA

A empresa é do ramo metal-mecânico e, entre os anos de 2005 e 2007, reestruturou todo seu processo de produção adotando o conceito *Demand Flow Technology* - DFT (Costanza, 1996) adaptado da produção enxuta japonesa (Shingo, 1981; Ohno, 1988). O sistema DFT baseia-se na montagem de *sub-sets* (ou seja, montagem de pequenos conjuntos que vão configurar um conjunto maior) com trabalhadores multifuncionais organizados em células de produção. A produção enxuta é caracterizada pelo incremento do ritmo de trabalho, redução de pessoal, redução de estoques, operando sob demanda, ou seja, a produção é puxada pelo que já vendeu, o que justifica a pressão pelo tempo.

O presente estudo concentrou-se nos sub-processos de lixamento e pintura de colheiteadeiras realizadas nos anos de 2005 e 2007, que também foi alterado para atender altos padrões de qualidade de pintura. O sistema de pintura *e-coat* adotado é um sistema de alta tecnologia, o qual requer a aplicação de tinta por eletrodeposição em banhos preparados e realizados em sete fases até a retomada da ação humana. A evolução tecnológica do processo de *e-coat* tornou o trabalho de pintura mais eficiente em termos produtivos mas, no entanto, tornou-se um agente causador de dor, principalmente nos membros superiores dos trabalhadores envolvidos no processo. De acordo com os dados da área de saúde ocupacional da empresa, as queixas no setor de pintura aumentaram ao longo deste período. Há registros de índice de

2.1 SETOR  
ESTUDADO:  
LIXAMENTO  
E PINTURA

absenteísmo e queixas e doenças relacionadas à atividade. O setor de pintura era um dos setores que apresentavam estatísticas significativas de índice de absenteísmo, vinculados com patologia muscular, relacionados com o trabalho. As doenças profissionais e os acidentes do trabalho provocam prejuízos às pessoas e às organizações em termos de custos humanos, sociais e financeiros. Eles podem ocorrer casualmente, mas podem ser evitados através de programas preventivos e profiláticos.

Desta forma, o objetivo principal deste estudo foi identificar e analisar os constrangimentos e problemas de saúde e segurança no processo de pintura e identificar possíveis soluções que atuem, de forma preventiva, para a melhoria da saúde e segurança do trabalhador. Foi feita a análise dos indicadores de produção e de saúde ocupacional como queixas, quase-acidentes, acidentes e doenças relacionadas ao trabalho dos pintores na área em estudo. Considerou-se o clima organizacional da empresa influenciado pela instabilidade do mercado agrícola (redução da produção e desligamentos de funcionários), os fatores físico-ambientais, de posto e organização do trabalho, buscando-se identificar as relações entre a alta incidência de ocorrências de doenças com os fatores implicados no trabalho de pintura. Como objetivo secundário, pretendeu-se verificar as contribuições da Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) utilizada pela equipe interdisciplinar, que forma o Programa de Ergonomia da empresa, como ferramenta auxiliar na análise de queixas e incidentes.

Atualmente, a mecanização, automação, produção enxuta, flexibilidade, melhoria de processos, procedimentos rígidos e informatização são alguns itens entre tantos outros que deram origem à intensificação do trabalho humano. Para Barreira (1994 p. 53), "*com a introdução de novas tecnologias houve um aumento de tarefas manuais repetitivas que concentram a solicitação física em mãos, braços, ombros e região cervical pela exigência de uma movimentação manual repetitiva e rápida*". No caso da pintura, a automatização, nos últimos anos, é considerada um progresso substancial, particularmente na aplicação de robôs em linhas de pintura automotivas e outros ramos industriais. Embora seja estimulado pela necessidade de redução de custos da pintura, por item, estes sistemas robotizados de pintura também podem fornecer melhor qualidade e versatilidade nas aplicações de pintura, bem como aumentar a segurança dos trabalhadores, retirando-os das cabines de pintura, zona de trabalho considerada como insalubre (Corraine, 2008). No entanto, ainda fica para o ser humano os acabamentos ou retoques que não são possíveis pela robotização, ou seja, fica o trabalho manual e repetitivo.

Segundo Oliveira (2004), o sistema de pintura *e-coat* introduzido na empresa em estudo é uma inovação tecnológica, um processo seqüenciado e totalmente automatizado, composto por pré-tratamento, pintura eletroforética *e-coat* (aplicação da camada de tinta sobre a superfície que antecipadamente receberam o pré-tratamento), secador *e-coat*, cabine *e-coat* e secador da pintura final (Durr, 2001) o qual retoma à ação humana na fase final que é detalhada na seção 4.3.

De acordo com o Guia Técnico Setorial de Tratamento de Superfície - PNARI (2000), define-se tratamento de superfície como o conjunto de processos e métodos físico-químicos aplicados a peças metálicas e eventualmente a não metálicas, destinados a conferi-lhes certas propriedades superficiais, tais como, durabilidade, resistência, proteção e aspecto estético, entre outras, adequados a uma determinada função.

O pré-tratamento tem como finalidade realizar a limpeza da superfície das peças, removendo os resíduos graxos e metálicos, e aplicação de uma camada de fosfato na superfície da peça proporcionando uma ótima base de aderência para a camada de tinta a ser aplicada e uma melhor proteção contra corrosão (Durr, 2001).

O sistema é provido de transportador com funcionamento automático para movimentar as cargas (peças). Existem quatro tipos de carga (A, B, C e T) cada qual diferindo na dimensão, peso e variação do ciclo e caminho transcorrido no transportador (Durr, 2001).

Ainda, segundo o Guia Técnico Setorial de Tratamento de Superfície - PNARI (2000), o lixamento é uma operação integrada para preparação da superfície para a pintura final. O método utilizado é mecânico, podendo ser efetuado com lixas ou escovas. O lixamento tem o objetivo de desbastar a peça ou conferi-lhe um aspecto ou rugosidade determinada, sendo usualmente seguida de uma operação de polimento.

A cabine de pintura destina-se a proporcionar um ambiente adequado com temperatura, umidade relativa do ar, filtragem do ar e iluminação para os processos de aplicação das camadas de tinta, evaporação de solventes e conforto para os operadores, evitando a dispersão da névoa de tinta para o ambiente externo como também a contaminação da tinta por partículas ambientais (Durr, 2001).

Através do insuflamento uniforme e com velocidade vertical regulada do ar de cima para baixo, proporcionado pela casa de ar, e sistema de exaustão com lavagem do ar pela parte inferior da mesma, a água utilizada na lavagem do ar é reaproveitada através do tratamento químico (coagulante e floculante) nos tanques de coagulação e

remoção de lodo, e recalçada por bombas centrífugas para bandejas da cabine (Durr, 2001).

O secador *e-coat* tem como finalidade proporcionar um ambiente adequado para a contenção de energia térmica com temperatura controlada e filtragem do ar, para o processo de secagem da camada de tinta na superfície das peças provenientes da cabine de pintura. O processo consiste na exposição das peças em ar quente em recirculação constante no interior do túnel de trabalho termicamente isolado (Durr, 2001).

Todo o trabalho envolvendo produtos químicos requer cuidados específicos. É sempre necessário considerar as recomendações do fornecedor dos produtos e utilizar os equipamentos de proteção individual determinados para o trabalho na cabine de pintura (Durr, 2001).

Segundo o manual de Proteção Respiratória da Fundacentro (2002), cada tipo de respirador proporciona uma determinada proteção ao seu usuário. Este valor é chamado de fator de proteção atribuído a cada modelo de respirador. Por exemplo, a peça facial inteira, com purificador de ar motorizado de adução de ar, proporciona 1.000 vezes a proteção de seu usuário.

É importante destacar que sistemas como este são a solução adotada no primeiro mundo e também são utilizados em outras unidades agrícolas desta empresa nos Estados Unidos e Alemanha. Durante o estudo, pôde-se comparar o mesmo processo com outra fábrica do mesmo segmento e produto nos Estados Unidos, identificando-se que a robotização foi a medida implementada no tratamento de superfície e também na pintura *top-coat* com a finalidade de reduzir fadiga, os demais esforços humanos demandados pelo processo e também o contato do trabalhador com os vapores orgânicos. A aplicação de robôs nos processos de tratamento de superfície e vaporização (*spray*) é uma das principais inovações tecnológicas (Oliveira, 2004).

O tratamento da superfície, na empresa em estudo, é o processo tecnológico sem a intervenção manual e, portanto, a etapa que é o objeto deste estudo contempla a fase final do processo de pintura que compreende, conforme a *Figura 2*: inspeção *e-coat*, mascaramento (é a isolamento de partes da peça que não podem ser pintadas), lixamento (retirada de acúmulo de tinta depositada) e pintura *top-coat* em que ocorre a aplicação de tinta em cabine de pintura *spray* para finalizar a pintura dos itens com tintas protetivas (acabamento poliuretano). A

pintura *top-coat* tem a finalidade de promover o acabamento para a proteção das peças contra a corrosão, abrasão, rasuras para, por exemplo, permitir a proteção da radiação solar.

### 3 MÉTODO

O método de pesquisa utilizado neste estudo foi a Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT), proposta por Guimarães (2000 e no *Capítulo 1* v.1 deste livro) que está alicerçada em seis fases distintas: lançamento do projeto, apreciação, diagnóstico, projeção, validação e detalhamento, que foram todas realizadas na empresa. Esta análise, de abordagem sistêmica, contempla a participação direta e indireta dos trabalhadores na priorização de problemas ergonômicos a serem solucionados, com envolvimento de todos os atores envolvidos no processo de trabalho em todas as fases da pesquisa. Neste estudo, foram utilizadas as análises realizadas nos anos de 2005 e 2007, de forma a identificar os itens de demanda em cenários distintos, e avaliar as consequências das modificações implementadas no período.

#### 3.1 APRECIÇÃO COMA PARTICIPAÇÃO DIRETA DO TRABALHADOR: ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIOS

A apreciação com a participação direta do trabalhador seguiu o modelo B da ferramenta Design Macroergonômico ou DM (Fogliatto e Guimarães, 1999 e no *Capítulo 2* v.1 deste livro) que contempla entrevistas abertas e questionários. Foram feitas entrevistas com 30% do número de pintores, com base em apenas uma única pergunta: "Fale do seu trabalho". Após análise das entrevistas (que permite identificar quais são os itens de demanda ergonômica ou IDEs) e separação por construtos, foi elaborado um questionário que permite avaliar quantitativamente quais são os itens de demanda que precisam ser trabalhados com maior urgência na opinião de toda a população do setor. Cada questão é apresentada sobre uma linha contínua de 15 cm, conforme proposto por Stone *et al.* (1974) com uma âncora em cada uma das extremidades sendo a esquerda 0 (insatisfeito ou nada) e à direita 15 (satisfeito ou muito). Os funcionários fazem uma marca com um X nesta linha no local que melhor corresponde à sua percepção sobre o item.

As respostas de todos os pintores foram tabuladas em planilha Excel e calculadas a média de cada resposta. Com os dados, foram gerados gráficos que mostram a intensidade do nível de satisfação e/ou intensidade de cada item de cada construto.

#### 3.2 APRECIÇÃO COMA PARTICIPAÇÃO INDIRETA: OBSERVAÇÕES, MEDIÇÕES E FILMAGENS

Além do levantamento com a participação direta dos trabalhadores (por meio de entrevistas e questionários), foi feito o levantamento com a participação indireta dos trabalhadores que englobou o levantamento do trabalho real, análise da atividade por meio de observação e filmagens dos ciclos de trabalho do processo de pintura. Foi formado um grupo multifuncional composto por representantes da Segurança e

Saúde Ocupacional, Engenharia de Processo, Lideranças e representantes dos funcionários para discutir e melhor compreender o trabalho, propor e implementar as possíveis soluções de melhoria.

#### 4 RESULTADOS DA APRECIACÃO DO TRABALHO DE PINTURA NA EMPRESA COM A PARTICIPAÇÃO INDIRETA DOS TRABALHA- DORES

Como o trabalho é coletivo, a apreciação com a participação indireta do trabalhador foi feita com base na observação direta, pelo acompanhamento de seis ciclos de trabalho do tanque graneleiro nos três diferentes turnos e também por filmagens do sistema de pintura. Realizou-se a filmagem do processo de lixamento e da pintura do tanque graneleiro de um determinado modelo de equipamento agrícola, apontada pelos trabalhadores como um item crítico para o trabalho de lixamento e pintura na cabine *spray*. Para a identificação dos fatores ambientais, utilizou-se o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRa da empresa e analisou-se os dados, confrontando-os com as normas aplicadas na Higiene do Trabalho. Para a avaliação do agente físico ruído, a dose e o nível de pressão sonora média (Lavg) foram obtidos com um audiodosímetro

##### 4.1 FATORES AMBIENTAIS

A avaliação do agente físico ruído, a dose e o nível de pressão sonora média (Lavg) obtida com o audiodosímetro resultou na dose de 100% para 8 h de exposição a 85 dB(A). O resultado para ambiente da cabine de pintura *spray* foi de 85,4 dB(A) e para o lixamento 82,6 dB(A), conforme o método requerido pela norma regulamentadora nº 15 do Ministério do Trabalho (Brasil, 1978). O meio de proteção utilizado para eliminar e/ou minimizar o risco é a obrigatoriedade do protetor auricular podendo o trabalhador optar pelos modelos disponíveis na empresa, que garantem a eficiência de proteção permanecendo exposto a um nível abaixo de 80 dB(A) para a jornada de 8h. Os pintores são treinados quanto ao uso deste meio de prevenção.

A iluminância, que, segundo Kroemer e Grandjean (2005), é a quantidade de luz refletida ou emitida de uma superfície, nos postos de trabalho de pintura foi avaliada de acordo com o item 17.5.3.3. da NR 17 (norma que aborda os aspectos relacionados à ergonomia) (Brasil, 2002). De acordo com a norma, "*os níveis de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminância estabelecidos pela NBR-5413, norma brasileira registrada no INMETRO*". Identificou-se, de acordo com o número de pessoas expostas, que o valor medido na cabine de pintura 1 é de 698lux, na cabine de pintura 2 é de 1090lux para a recomendação de 500lux, enquanto que para a área de lixamento o resultado foi de 324lux atendendo a recomendação de 300lux conforme a faixa mínima informada na NBR 5413 (ABNT, 1992). O sistema de iluminação do setor é caracterizado por fonte natural e artificial.

O agente químico também foi um importante elemento considerado, pois constitui o ambiente formando as poeiras respiráveis oriundas do pó do lixamento/cabines de pintura e os vapores orgânicos originados dos produtos químicos manipulados na cabine de pintura *spray*. Nas cabines de pintura, estes agentes mostraram estar abaixo dos limites de tolerância para o elemento MDI/TDI (isocianatos), etil benzeno, tolueno, xileno, óxido de ferro sintético e aguarrás, os demais componentes não foram identificados na análise do laboratório, sendo estes o chumbo, metil etil cetona, acetato de etila, álcool isopropílico, álcool isobutilico. Finalmente, nos documentos analisados, não foram identificadas a análise de temperatura e demais dados relativos do ar (conforto térmico), sendo este um agente físico presente no ambiente do trabalho resultado pelo calor de determinados equipamentos como, por exemplo, estufas de secagem das peças.

#### 4.2 POSTO DE TRABALHO

O setor de trabalho em estudo é uma área de pintura onde a tinta é líquida e à base de água, livre de metais pesados como chumbo. Uma área de aproximadamente 1.1200m<sup>2</sup>, dos quais cerca de 240m<sup>2</sup> são destinados à aplicação de tinta em *spray*. Em seu posto de trabalho e nas suas atividades diárias, os pintores estão expostos aos mais diversos riscos e desconfortos como, postura inadequada, movimentos repetitivos, queda de material, além do ruído, calor pela proximidade com a estufa e contato com os produtos químicos utilizados na pintura das peças. A aplicação do lixamento é feito com lixadeiras e a aplicação de tinta se faz através de pistola eletrostática, sustentada manualmente pelo pintor, com um peso aproximado de 1,5 kg e é dada por movimentos repetitivos ao redor da peça em processo. No entanto, existem meios de proteção coletiva e individual providos ao pintor como forma de se proteger durante a operação de suas atividades. O sistema de proteção coletiva é constituído pela ventilação interna nas cabines, pelo sistema de captação das partículas de tinta (cortinas da água), e a proteção individual é requerida para o conforto no trabalho em função das névoas geradas pelo processo. Utiliza-se máscara facial descartável (para o trabalho de lixamento) e também a de peça inteira com ar mandado, através das máscaras respiratórias quando se está aplicando tinta dentro da cabine de pintura. No lixamento, há sistema de captação do ar acoplado às lixadeiras mas é exigido o uso de máscara semi-facial indicadas para a proteção de poeiras a fim prevenir o desconforto respiratório.

O uso de respirador facial peça inteira com linha de ar comprimido de demanda positiva pode gerar problemas e, para que estes não venham a ocorrer, faz-se necessária monitoração anual do ar respirável, sendo que nas avaliações realizadas no ar respirável desta cabine, tem-se a

seguinte conclusão apresentada no laudo de monitoramento ambiental:  
 “os resultados indicaram ar em conformidade com os requisitos da  
 NBR 12543 (ABNT, 1999), com exceção do teor de umidade relativa  
 que se apresentou inferior a recomendação mínima de 30%. Reco-  
 menda-se a utilização de umidificador junto ao conjunto”.

A Figura 1 é a representação do processo industrial do sistema *e-coat*  
 de pintura da fábrica de equipamentos agrícolas. Os itens (peças)  
 para pintura são recebidos do processo de solda na área de carga e descar-  
 ga da pintura, os quais são preparados e dispostos por funcionários  
 em carrinhos de transporte aéreo. Os carros são conduzidos pelo  
 processo de tratamento da superfície e pintura *e-coat* que é a aplica-  
 ção de tinta por eletrodeposição em banhos preparados e realizados  
 em sete fases.

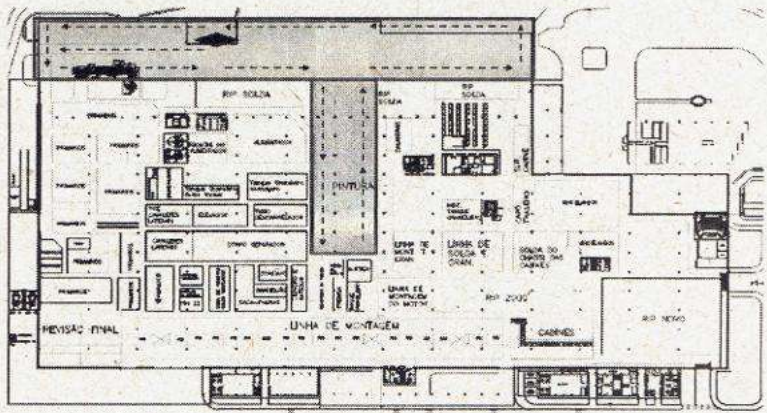


Figura 1 Leilante  
 do ambiente da  
 pintura na  
 empresa

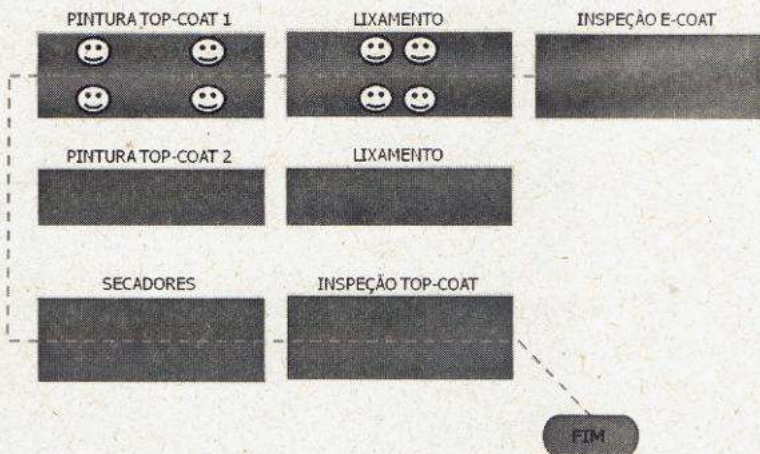


Figura 2 Ambiente  
 em estudo  
 (lixamento e  
 pintura top-coat)

A *Figura 2* representa o processo de lixamento e pintura top coat. Dando seqüência à preparação da superfície, as peças são conduzidas automaticamente para dentro da cabine de pintura, onde os pintores as aguardam com a finalidade de aplicar uma fina camada de tinta, conforme especificação da ordem de produção. Logo depois de concluída a pintura na cabine *spray*, são movimentadas para a estufa de secagem (secadores), a uma temperatura de 100°C, onde as mesmas, ao saírem, se deslocam para a área de descarga e então são encaminhadas para as áreas de montagem da fábrica. As *Figuras 3 e 4* mostram o tanque graneleiro, ainda no processo de produção e em produto acabado, respectivamente.



*Figura 3* Tanque graneleiro em elaboração



*Figura 4* Tanque graneleiro como produto acabado

#### 4.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO SETOR

Na linha de pintura, o trabalho é organizado em três turnos, a saber: turno A (6h às 15h 38min = 20 pintores), turno B (15h 38 min. as 0h 11min = 20 pintores) e turno C (23h 38min às 7h 40min = 20 pintores). O trabalho no tanque graneleiro é realizado logo após a finalização de outros módulos (montagem de grandes conjuntos). Cada pintor tem autonomia sobre a aplicação de tinta, o que representa diversas formas de fazer o mesmo trabalho. O trabalho é realizado de acordo com uma codificação disposta em cada carro transportador que apresenta a classe de pintura. O trabalho tem característica de auto-regulação e há pausas prescritas entre os intervalos de preparação (mascaramento e lixamento) e pintura demandados pelo programa de produção diário. As pausas também existem de forma natural e freqüente dentro dos ciclos de trabalho chegando muitas vezes até 20 minutos. Em geral, estas pausas são caracterizadas pela ginástica laboral, reuniões no local de trabalho, apontamento de produção, *checklist* diário, limpezas, caminhadas, transporte de materiais e demais pausas espontâneas de forma a prevenir a exaustão muscular. Inclusive, no local, há praças com bancos de descanso para que os pintores possam aproveitar os intervalos em posição sentada. O intervalo de almoço tem duração de uma hora.

Para os trabalhos na linha de pintura, instituiu-se o rodízio de tarefas para os pintores entre as estações de trabalho do setor, ou seja, entre as linhas de preparação para a pintura (lixamento) e a pintura (cabine *spray*). Cada funcionário trabalha uma jornada no lixamento e outra na cabine *spray*, uma decisão tomada entre Lideranças e Engenharia de Processo com o objetivo de proporcionar maior conforto e menor exposição a partículas sólidas em suspensão dentro da cabine de pintura, pois a empresa optou pelo uso do respirador facial de peça inteira com linha de ar comprimido de demanda positiva para seus pintores, o que provoca o ressecamento da mucosa nasal que, em alguns casos, resulta no sangramento das narinas. Para se resolver esta situação, a empresa está estudando outras opções de solução, uma vez que a adoção de umidificador, segundo Torloni e Vieira (2003), não é recomendado, pois se não for bem cuidado pode criar uma grande colônia de bactérias e fungos na tubulação de ar.

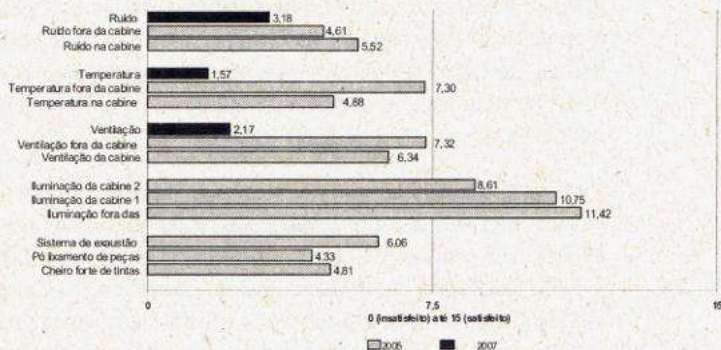
#### 5 RESULTADOS DA APRECIACÃO DO TRABALHO DE PINTURA NA EMPRESA COM A PARTICIPAÇÃO DIRETA DOS TRABALHA- DORES

As opiniões dos pintores sobre seu trabalho foram obtidas por meio de entrevistas e questionários (que geram dados que podem variar de 0 ou insatisfeito/nada a 15 ou satisfeito/muito, que foram tabulados em planilha Excel gerando a média e desvio padrão para cada questão e serviram de referência para a comparação entre os itens avaliados nos dois anos. Os dados foram agrupados por construto e plotados em gráficos para facilitar a análise. Assumiu-se que os itens de satisfação

com valores abaixo da média de 7,5 devem ser priorizados nas discussões dos grupos. Os itens que estão acima da média de 7,5 podem ser considerados satisfatórios não requerendo prioridade na tomada de ação. Na AMT, todos os resultados e as possíveis soluções são discutidos com os trabalhadores e gerentes durante a reunião de validação dos dados, também denominada reunião de retorno.

## 5.1 CONSTRUTO AMBIENTE FÍSICO

Segundo Guimarães (2000 e no *Capítulo 1 v1* deste livro), o construto ambiente considera as questões do ambiente físico (ruído, vibrações, temperatura, iluminação, aerodispersóides). A *Figura 5* apresenta os resultados do nível de satisfação dos pintores no ano 2005 e no ano 2007 com os itens do construto ambiente físico do trabalho. É possível observar que os itens temperatura (1,57), ventilação (2,17) e ruído (3,18) permanecem abaixo da média de 7,5 da escala de 0 a 15 de satisfação.



*Figura 5* Resultado dos questionários de 2005 e 2007 quanto aos itens do construto ambiente físico

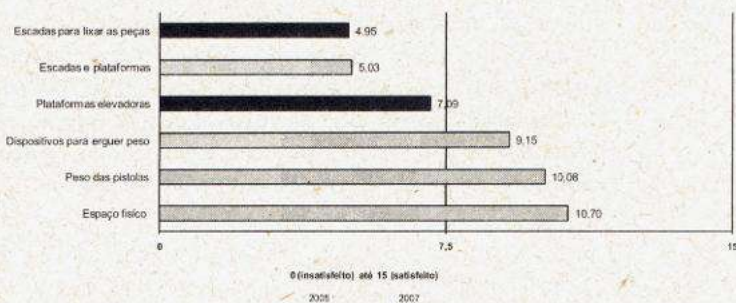
No construto Ambiente Físico (*Figura 5*) nota-se que os resultados quanto à temperatura pioraram no ano de 2007 o que é preocupante, pois evidenciam que as medidas tomadas não foram efetivas, requerendo uma análise mais criteriosa e medidas mais impactantes para melhorar o conforto térmico dos trabalhadores, visto que existem apenas alguns ventiladores que fazem a circulação do ar. O segundo item que piorou em termos de satisfação foi a ventilação, que está diretamente ligada com a sensação térmica. No caso do ruído, que também piorou, verificou-se que a fonte geradora são os sistemas de funcionamento das cabines de pintura havendo a oportunidade de trabalhar no isolamento dos mesmos.

## 5.2 CONSTRUTO POSTO DE TRABALHO

Este construto considera as questões biomecânicas (força, posturas adotadas) e fisiológicas (esforço físico) envolvidas no posto de trabalho. Basicamente reflete as questões do projeto do posto e das

ferramentas utilizadas que podem ser consideradas como responsáveis pela carga física imposta (Guimarães, 2000 e no *Capítulo 1 v1* deste livro). Conforme a *Figura 6*, os elementos que não foram melhorados identificados no construto foram: escadas para lixar peças que apresentam risco de queda e inacessibilidade da região necessária para execução do lixamento, plataformas elevadoras que apresentam falhas de operação, dispositivos para erguer peso, espaço físico. Conforme pode ser observado na *Figura 6*, o nível de insatisfação com escadas e plataformas continua presente no posto de trabalho. Acabou a insatisfação com peso das pistolas (que era de 1 Kg e foi reduzido para 800g) e a insatisfação com o peso das lixadeiras (que era 1.700Kg e foi reduzido para 700g). Na área das lixadeiras, também houve a reestruturação do sistema de suspensão destas, utilizando-se de um sistema de roldanas para minimizar o peso total.

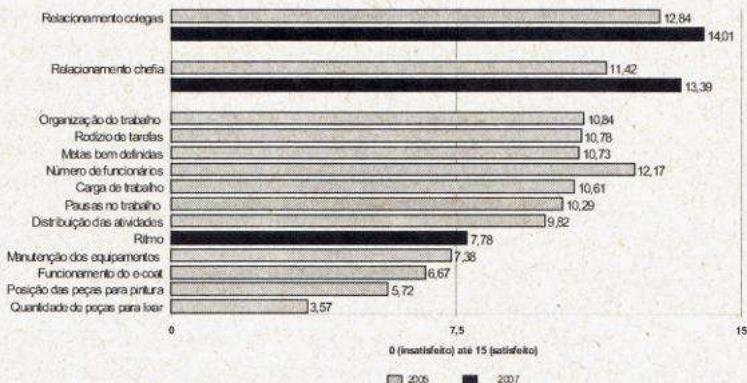
**Figura 6**  
 Resultado dos questionários de 2005 e 2007 quanto aos itens do construto posto de trabalho



### 5.3 CONSTRUTO ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O construto Organização do Trabalho considera a forma de gestão do trabalho e as relações de trabalho na empresa, o que reflete diretamente a forma de execução do trabalho e as relações de poder (Guimarães, 2000 e no *Capítulo 1 v1* deste livro). Especificamente, foram levantadas neste estudo: ritmo de trabalho, relacionamento com colegas e lideranças, trabalho em grupo, rodízio das tarefas, disponibilidade de pintores, carga de trabalho, pausas no trabalho, distribuição das atividades, manutenção dos equipamentos, funcionamento do sistema *e-coat*, posição das peças para a pintura *spray*, quantidade de lixamento necessária. A *Figura 7* representa o resultado de 2005 e 2007 dos itens do construto organização do trabalho. Analisando a *Figura 7*, identifica-se que no comparativo dos resultados de 2005 e 2007 entra um elemento novo como gerador de insatisfação que é o ritmo de trabalho demandado pelo novo processo produtivo. Os demais fatores foram resolvidos ao longo deste tempo, pois na última aplicação da metodologia da AMT, em 2007, os demais itens foram mais satisfatórios, o que valida as soluções implementadas.

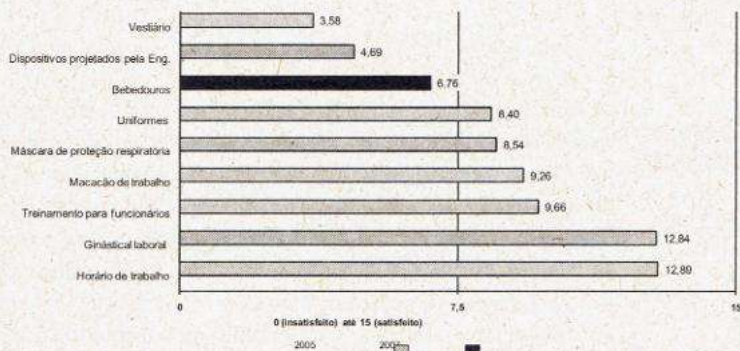
**Figura 7**  
Resultado dos questionários de 2005 e 2007 quanto aos itens do construto organização do trabalho



#### 5.4 CONSTRUTO EMPRESA

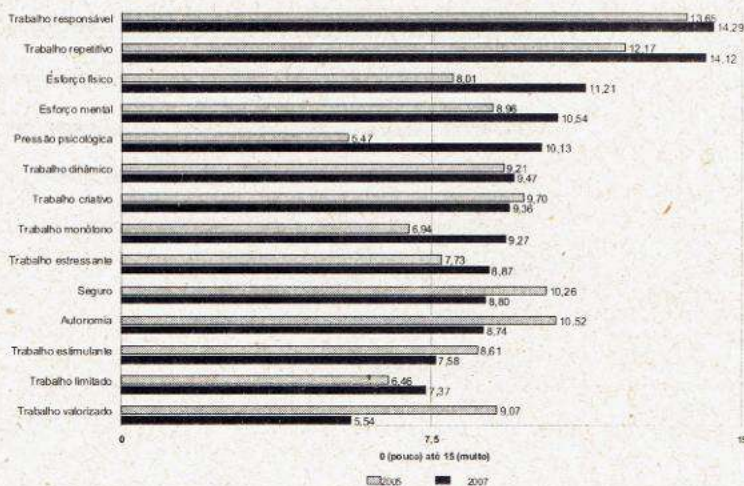
No construto Empresa, consideraram-se os seguintes fatores: vestiários, dispositivos projetados pela engenharia de processo, bebedouros, uniformes, máscara para proteção respiratória, ginástica laboral e horário de trabalho. Na *Figura 8* é possível apreciar o construto empresa com seus níveis de resultados em 2005 e 2007. Comparando-se os resultados, identifica-se que o nível de insatisfação continua para os uniformes utilizados na empresa, sendo que os comentários apontam para o desconforto térmico com o uso destes.

**Figura 8**  
Resultado dos questionários de 2005 e 2007 quanto aos itens do construto empresa



#### 5.5 CONSTRUTO CONTEÚDO DO TRABALHO

O construto Conteúdo do Trabalho considera questões como o nível de pressão psicológica, criatividade, limitação, esforço físico e demanda mental, nível de atenção, nível de monotonia, repetitividade, dinamismo do trabalho, estímulo para trabalhar, autonomia, estresse, segurança e políticas da empresa de valorização do funcionário, que é o que importa para o cumprimento da atividade. Em linhas gerais, é o que configura a percepção geral do conteúdo de trabalho por parte do trabalhador (Guimarães, 2000 e no *Capítulo 1* v1 deste livro). Na *Figura 9* é apresentado o comparativo entre os anos de 2005 e 2007.



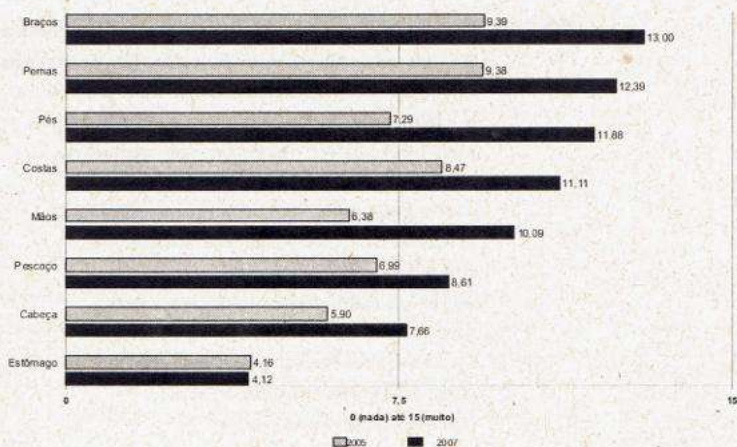
**Figura 9**  
Resultado dos questionários de 2005 e 2007 quanto aos itens do construto conteúdo do trabalho

A escala deste construto varia de nada a muito e, portanto, os itens devem ser analisados com cautela, já que alguns são bons para o trabalhador quão mais alto o valor, enquanto outros são melhores quanto menor o valor. Neste caso, pode-se observar que o trabalho piorou em 2007, pois foi considerado como ainda mais repetitivo (14,12), com mais esforço físico (11,21) e mental (10,54), maior pressão psicológica (10,13) e mais monótono (9,27).

## 5.6 CONSTRUTO RISCO (DOR E DESCON- FORTO)

O construto risco considera o grau de dor e desconforto e demais queixas de saúde e segurança. O valor medido considera o número de queixas, comunicação de acidentes do trabalho disponíveis no departamento médico da empresa (Guimarães, 2000 e no *Capítulo 1* v1 deste livro). A medida percebida na *Figura 10* pode ser obtida com questionários de avaliação subjetiva sobre como o trabalhador entende os riscos a que está submetido. Utilizou-se, então, o valor médio de cada indivíduo obtido pelo somatório dos valores de escala dividido pelo número de questões sobre risco que forem avaliadas concluindo que o nível de dor e desconforto é maior em todas as partes do corpo em 2007.

Confrontando os resultados da *Figura 10* com os dados da área de saúde ocupacional da empresa (registros de índice de absenteísmo, queixas e doenças relacionadas a atividade), identifica-se que o setor de pintura apresentava estatísticas significativas de índice de absenteísmo, vinculados com patologia muscular, relacionados com o trabalho que sofreram aumento representativo ao longo deste período.



**Figura 10**  
Resultado dos questionários de 2005 e 2007 quanto aos itens do construto de dor e desconforto

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo comparativo da aplicação da AMT entre as linhas de preparação para a pintura (lixamento) e a pintura (cabine *spray*) na fábrica de colheitadeira em 2005 e 2007 permitiu compreender o contexto do trabalho de pintura, em dois momentos distintos, a partir da visão dos pintores e especialistas. Nas primeiras três fases da AMT, o ponto de vista principal é o do trabalhador, ou grupos de trabalhadores. Os dados das entrevistas (qualitativa) foram transformados em questionários (quantitativo) aplicados em 2005 e 2007.

Com a apreciação dos resultados encontrados entre os anos de 2005 e 2007, definiu-se como agente condutor deste estudo, os elementos que foram identificados como novos ou o resultado apresentou índice de agravamento. Neste caso, deve-se discutir os problemas que pioraram, a saber: a repetitividade, o ritmo de trabalho, a pressão psicológica, os fatores do ambiente (ruído, temperatura e ventilação) e os equipamentos de trabalho (escadas e plataformas).

### 6.1 IMPACTOS DO ESTUDO COMPARATIVO ENTRE 2005 E 2007

Talvez a questão mais importante neste estudo comparativo seja a percepção do aumento do nível de repetitividade do trabalho com o novo sistema de pintura *e-coat*. Na etapa de retorno do estudo comparativo, os funcionários declararam que o significado de repetitividade para eles é o de sempre terem que executar as mesmas atividades por diversas vezes na jornada, ou seja, o trabalho ser sempre o mesmo. Realmente, o trabalho é repetitivo de acordo com vários critérios já divulgados na literatura: quando o trabalho é o mesmo em mais de 50% da jornada, quando o ciclo e trabalho for menor do que 30 segundos (Silverstein, Fine e Armstrong, 1987). No novo sistema de *e-coat*, os pintores executam suas tarefas em tempo de ciclo menor do que 30 segundos e repetem este ciclo diversas vezes durante toda a jornada.

Com estas evidências, indagou-se aos pintores o que seria necessário para que o trabalho fosse menos monótono e menos repetitivo. Eles responderam que todos os itens têm que ter um nível de aparência de acabamento classe A (é a melhor categoria de pintura que é utilizada quando as partes dos produtos são visíveis), o que requer adequar as especificações para um padrão que seja realmente requerido, pois dizem pintar partes que não ficam expostas nos produtos. A multifuncionalidade e um maior número de pintores poderia solucionar esses problemas, se houvesse rodízio nas funções da pintura com maior frequência e rigor, como, por exemplo, troca de funções de carregar/descarregar, inspecionar, lixar e pintar durante a jornada de trabalho.

Para entender o significado de ritmo de trabalho são adotadas as definições propostas por Guimarães (2006). O ritmo de trabalho está relacionado com o ciclo fundamental das atividades (tempo de ciclo) e ao número de vezes que esse ciclo se repete na unidade de tempo (uma determinada hora na jornada de trabalho ou uma jornada inteira). Por exemplo, se o tempo de ciclo de uma atividade for 20 segundos, o ciclo fundamental será um ciclo a cada 20 segundos. Dessa forma, quanto menor o ciclo fundamental, mais repetitivo tende a ser o trabalho e mais intenso o ritmo fundamental. Intensidade de trabalho é quanto trabalho é efetivamente executado, descontando pausas e folgas. Desta forma, se um indivíduo não tem pausas ou folgas em sua jornada de trabalho e só executa os ciclos fundamentais, ininterruptamente, a intensidade é 100% do tempo.

Durante a reunião de validação dos dados, os funcionários ressaltaram que os aumentos na demanda de produtos acabados não acarretam em aumentos no ritmo de trabalho sob forma de fazê-los acelerar seu ritmo para que possam absorver a demanda excedente. Isto, porque o ritmo de trabalho intenso não é uma constante no local, mas aumenta quando comandado pelas falhas no sistema *e-coat*, o que na época ocorria com muita frequência. Esta situação é evidenciada nos gráficos de eficiência do sistema de pintura e dimensionamento das cargas, que não é balanceado, o que leva a situações de longas pausas enquanto estão esperando as peças serem preparadas e aceleração do trabalho quando inicia a atividade de lixar e pintar que precisa ser realizada em curto espaço de tempo para não gerar “gargalo”. Klein (1989) afirma que, de forma ideal, o ritmo de trabalho não deveria ser imposto aos trabalhadores, mas sim, estes deveriam ter a liberdade de controlar o seu próprio ritmo. Para isso, a adoção de estoques intermediários auxiliaria para que cada operador pudesse melhor gerenciar sua própria variabilidade (Klein, 1989).

Sobre a questão do aumento da pressão psicológica, os pintores identificaram que as causas estão relacionadas às características do novo sistema produtivo DFT (também denominado *lean* ou produção enxuta) caracterizado pelo aumento do nível de responsabilidade, do nível de cobrança para que atinjam os objetivos estabelecidos pela organização, os padrões excessivos de limpeza e organização impostos. Este impacto negativo da produção enxuta já havia sido evidenciado no estudo de Ferreira (2006) realizado na mesma empresa. Em 2007, isto ficou evidenciado pela implementação de sistemas de auditorias internas como método de manter conformidade com os objetivos estabelecidos pela empresa em um curto espaço de tempo. Os funcionários alegam que são “obrigados a decorar” as possíveis cobranças porque o tempo de assimilação é maior, considerando o nível educacional dos trabalhadores que é de ensino secundário. Sendo assim, relatam também que a forma de gerenciar o baixo desempenho da área nas auditorias gera exposição pessoal perante o grupo de colegas, levando a terem “temor” pelas auditorias, fazendo o possível para não participar, com medo de errar e sofrer cobranças em frente aos demais colegas. As organizações impõem pressões para que os trabalhadores atinjam determinadas metas e isso os obriga a ultrapassar os graus de liberdade permitidos para a realização de um trabalho seguro. Logo, o trabalho passa a ser executado em um padrão de segurança inferior para beneficiar outros aspectos considerados como mais importantes, como questões econômicas (Rasmussen, 1997).

Outro agente de pressão psicológica é a exigência pelo nível de qualidade da pintura dos itens acabados. Neste estudo, identificou-se que os motivos originais das condições de trabalho não estão somente relacionados ao padrão de especificação da qualidade, mas essencialmente ligados ao padrão que é determinado pelo pintor conforme o seu nível de exigência pessoal ou porque enfrentou “cobranças” por resultado registrado de não-conformidades no sistema de auditoria interno o qual relacionava falhas no processo de pintura. Muitas vezes isto determinou ações não formalizadas e aprovadas (trabalho prescrito) pela engenharia de processo tornando-se medidas que foram transferidas de pintor para pintor relevando o seu grau de entendimento e importância. Um funcionário comentou: “*adoro meu trabalho de pintor, recebo as peças sem vida e faço estas ficarem brilhantes e atrativas, meu grau de exigência para pintar é sempre de classe A, procuro sempre fazer o melhor*”. Com o comentário, pode-se entender que o nível de exigência afeta a postura, esforço físico, aplicação de força, fazendo do trabalho um agente de dor e pressão.

Os fatores do ambiente (ruído, temperatura e ventilação) estão com incidência de piora no índice de satisfação. Já em 2005, estes fatores foram apontados abaixo da média 7,5 demonstrando a necessidade de melhorias imediatas na fonte geradora. No entanto, ao longo dos dois anos, os fatores ambientais não foram resolvidos sendo que, a partir deste estudo, novas soluções deverão ser estudadas para fim de melhorias.

Finalmente, os equipamentos de trabalho (escadas e plataformas) estão em evidência nas reclamações dos funcionários. Basicamente, refletem as questões ainda não resolvidas do posto e das ferramentas utilizadas que podem ser consideradas como co-responsáveis (junto com a organização do trabalho) pela carga física imposta. O nível de insatisfação também está determinado pela falta de envolvimento dos funcionários nos projetos de engenharia de processos que projetam soluções não passíveis de aplicação na prática. Nas reuniões de retorno, foram apontadas as dificuldades de usar as escadas para acesso nos pontos de trabalho, bem como o risco proporcionado por estas estarem sem guarda-corpo ou travas de segurança nos rodízios. Sobre as plataformas elevatórias, as dificuldades estão no pedal de acionamento, considerado como muito alto e também de difícil funcionamento, pois muitas vezes elas trancam requerendo um “jogo de corpo” do pintor para movimentar novamente. Em resumo, defeitos de equipamentos e a falta de envolvimento dos usuários nos projetos que os tornam um insucesso, são os pontos de insatisfação dos pintores. Este tema foi imediatamente revisado pela empresa resultando na aquisição e melhorias nos equipamentos de trabalho, de acordo com os parâmetros apontados pelos trabalhadores. Atualmente, o envolvimento do usuário no projeto é uma realidade que está sendo bem sucedida no setor.

## 6.2 INDICAÇÃO DAS OPORTUNI- DADES DE MELHORIAS E OS IMPACTOS

Com a aplicação da AMT, identificaram-se oportunidades de melhorias, as quais estão focadas em: 1) análise criteriosa do enriquecimento de tarefas, rodízios e pausas como meio de combater a fadiga e o trabalho repetitivo, realizar a avaliação cinesiológica laboral definindo melhores práticas na ginástica laboral e tratamentos preventivos, e identificar os pontos geradores de esforço físico para tomada técnica de melhoria no processo; 2) redefinir as especificações de qualidade para a categoria de aparência da pintura a fim de reduzir a aplicação de lixamento e pintura; 3) implementar melhorias necessárias nas ferramentas utilizadas no processo de lixamento e pintura, especialmente escadas e plataformas que apresentam risco de acidente e falhas de operação. Os itens 1 e 2 são quesitos da organização do trabalho e o item 3 está diretamente ligado ao construto posto de trabalho.

### 6.3 IMPACTOS DA MELHORIA IMPLEMEN- TADA

Durante a realização deste estudo, foi possível priorizar a realização da AMT no processo de pintura e lixamento do tanque graneleiro de um equipamento agrícola conduzindo as iniciativas de solução. Uma das medidas tomadas foi ter definido as especificações de qualidade para a categoria de aparência a fim de reduzir a aplicação de lixamento e pintura no tanque graneleiro. Esta ação foi conduzida pela engenharia de processo juntamente com os trabalhadores, resultando na alteração do documento de ordem de produção, tornando visível a redução do tempo em posturas desconfortáveis e reduzindo a repetitividade trazendo resultado benéfico à saúde dos trabalhadores. Estes, por sua vez, participaram e validaram as melhorias que puderam ser medidas pela redução em más posturas e movimentos repetitivos, redução do consumo de tintas e lixas. Os próprios funcionários determinaram as prioridades dos demais itens de produção para realização das ações similares, sendo o critério determinado por eles: a prioridade foi definida pela dificuldade do trabalho.

## 7 CONCLUSÃO

Este capítulo apresentou um estudo comparativo entre as modificações efetuadas no setor de pintura entre os anos de 2005 e 2007 em uma indústria de máquinas agrícolas no Rio Grande do Sul. O sistema de produção passou a ser puxado pela demanda, conforme os preceitos da produção enxuta. No novo sistema, aumentaram as demandas pela qualidade do produto, tempo de produção e atendimento às demandas de diversas auditorias. A Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) foi a ferramenta de avaliação das condições de trabalho nos dois momentos, e apontou melhorias e pioras a partir das modificações efetuadas no processo de pintura.

Com base no método participativo de Análise Macroergonômica do Trabalho - AMT (Guimarães, 2000 e no *Capítulo 1* v1 deste livro), os funcionários evidenciaram (por meio de entrevistas e questionários) o nível de satisfação em relação ao seu trabalho, o que possibilitou a definição de prioridades de melhorias a serem implementadas pela empresa, a fim de atender as necessidades dos trabalhadores e do sistema produtivo. Os resultados mostraram que houve melhoria na maioria dos itens, mas piora em três quesitos da organização do trabalho (aumento da repetitividade, do ritmo de trabalho, da pressão psicológica), em três fatores do ambiente (ruído, temperatura e ventilação) e piora nos dispositivos de acesso ao posto de trabalho (escadas e plataformas).

Tendo em vista o caráter participativo da AMT, os trabalhadores puderam apontar problemas no ambiente físico, na organização e no posto de trabalho e contribuir com propostas de melhoria para a

prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, de forma a melhorar tanto a qualidade de vida quanto a produtividade. O indicador mais desejado, e o que motivou o estudo, é a redução de doenças/queixas relacionadas ao trabalho de pintura, mas os dados ainda não estão disponíveis. Para obtê-lo, é necessário que a produção de colheitadeira esteja funcionando, o que devido à instabilidade do mercado neste momento, só deverá ocorrer até o final do ano de 2009. Em termos de ganhos de produção, por enquanto, pode-se citar a diminuição do consumo de matéria-prima (tinta, lixas, solvente, panos, etc.) pois como reduziu a necessidade de lixar e pintar, conseqüentemente, reduziu o material de consumo.

Como principais fatores positivos que contribuíram para os resultados deste trabalho destacam-se a participação dos funcionários, a colaboração da empresa e o comprometimento de todos na busca por melhoria contínua no âmbito organizacional.

Ficou claro que as políticas de gestão da empresa precisam estar estruturadas de forma a dar melhor sustentação às mudanças organizacionais, e planejar estratégias de suporte para a transformação dos processos industriais de forma mais humana. A implementação de tecnologias de ponta (como é o caso da pintura *ecoat* automatizada) sem dúvida é importante para a competitividade da empresa, mas o trabalho humano também deve ser priorizado, já que o sistema engloba tanto a tecnologia quanto o trabalhador que lida com ela. A modernização de uma empresa requer medidas de prevenção, sensibilização e conscientização de todos os atores envolvidos, e mudanças objetivas nas soluções tecnológicas que se constituem em situações de risco. Os investimentos em tecnologias de ponta e a forma participativa que a empresa vem adotando no seu modelo de gestão, apesar de não ter sucesso em 100% dos casos, é sem dúvida um espaço conquistado pela gestão participativa para a melhoria da saúde e segurança dos trabalhadores, além da competitividade da empresa.

**REFERÊNCIAS** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT)  
(1992) - *NBR 5413*: iluminância de interiores, Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT)  
(1999) *NBR 12543*: equipamentos de proteção respiratória - terminologia, Rio de Janeiro.

BARREIRA, T. H. C. (1994) Abordagem ergonômica da prevenção da LER. In *RBSO*. São Paulo: FUNDACENTRO. 22(84).

BRASIL (2002) MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (TEM) *Manual de aplicação da norma regulamentadora N° 17*. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/Temas/SegSau/Publicacoes/Conteudo/106.pdf>>. Acesso em 08/10/2009.

BRASIL MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (TEM) (1978) *Norma regulamentadora nº 15 (NR 15) Atividades e operações insalubres Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978*. Disponível em <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_15.asp](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.asp)>. Acesso em 12/10/2009.

BROWN, O. Jr. (1995) *The development and domain of participatory ergonomics*. In: IEA WORLD CONFERENCE AND BRAZILIAN ERGONOMICS CONGRES, 7., Rio de Janeiro. *Proceedings...* Rio de Janeiro.

CASTELLS, M. (1999) *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.

CORRAINE, R. (2009) *Anteprojeto de célula robotizada de pintura para aplicações aeronáuticas*. Disponível em:< [www.bd.bibl.ita.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1014](http://www.bd.bibl.ita.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1014)> Acesso em 19 de abril de 2009.

COSTANZA, R. J. (1996) *The quantum leap....in speed-t-market*. 3. ed., s.l., John Costanza Institute of Technology.

DURR Group (2001) *Paint systems industrial: linha de pintura para máquinas agrícolas*. Projeto 03654, The DURR Group.

FERREIRA, C. (2006) *Diretrizes para avaliação dos impactos da produção enxuta sobre as condições de trabalho*. Porto Alegre. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

FOGLIATTO, F.S.; GUIMARÃES, L. B. de M. (1999) Design macroergonômico: uma proposta metodológica para projetos de produtos. Porto Alegre, *Produto & Produção*, v. 3 n.3 p. 1-15.

Guia Técnico Sectorial de Tratamento de Superfície - PNARI (2000) Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais. Lisboa.

GUIMARÃES, L.B. de M. (2000) Abordagem macroergonômica: o método macro. In: Guimarães, L.B. de M.. *Ergonomia de processo*. 3. ed. cap. 1.1. v. 1. Porto Alegre: FEENG

GUIMARÃES, L. B. de M. (2006) Fatores humanos na organização do trabalho: cargas e custos humanos. In: Guimarães, L. B. de M. *Ergonomia de processo*. 5. ed. cap. 3.3 v.2. Porto Alegre: FEENG.

HENDRICK, H. W. (1990) *Macroergonomics: a system approach to integrating human factors with organizational design and management*. In. ANNUAL CONFERENCE OF THE HUMAN FACTORS ASSOCIATION OF CANADA, 23, 1990, Ottawa, Canadá. Proceeding. Ottawa: HFAC.

HENDRICK, H. W. (1993) *Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety and quality of work live*. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO, 2., SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 6., Florianópolis: ABERGO 93, p. 39-58.

IIDA, I. (1993) *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blucher.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. (2005) *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*, 5. ed. Porto Alegre: Bookman.

MORAES, A. de, MONT'ALVÃO, C. (2000) *Ergonomia: conceitos e aplicações*. 2ed. ampliada. Rio de Janeiro: 2AB.

NAGAMACHI, M. (1996) Relationship between job design, macroergonomics, and productivity. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*. New York: John Wiley. v. 6, n. 4, p. 309-322.

OHNO, T. (1988) *Workplace management*. Productivity Press.

OLIVEIRA, J. E. L. (2004) *Introdução a automação robotizada*. Centro Universitário Selesiano de São Paulo. Unisal, campus Americana. Disponível em: <[www.cptec.br/stm-4/pdf/auto2.pdf](http://www.cptec.br/stm-4/pdf/auto2.pdf)>. Acessado em 19 abril de 2009.

PROENÇA, R. P. C.; MATOS, C. H. (1996) Condições de trabalho e saúde na produção de refeições em creches municipais de Florianópolis. *Revista Ciências da Saúde*, v. 15, n. 1-2, p.73-84.

SHINGO, S. (1981) *The Toyota production system*. Tokyo: Japan Management Association.

SILVERSTEIN, B.A.; FINE, L.J.; ARMSTRONG, T.J. (1987) Occupational factors and carpal tunnel syndrome. *American Journal of Industrial Medicine*, v. 11, n.3, p. 343-358.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. (1974) Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*. Chicago, v. 28, n.11, p. 24-34.

TORLONI, M.; V., A. V. (2003) *Manual de proteção respiratória*. São Paulo.

WOMACK, J.; JONES, D.; ROOS, D. (1992) *A Máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Editora Campus.

# Avaliação Ergonômica de uma Célula de Manufatura Antes e Após a Realização de um Evento Kaizen

*Ricardo Lecke, Shanna Cunegatto & Lia Buarque de Macedo Guimarães*

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria mundial sofreu, no século passado, uma série de transformações, envolvendo os processos de produção e de administração. No início do século XX, passou-se de um sistema artesanal de manufatura para um sistema de produção em massa, também conhecido como sistema Fordista. Este sistema veio a solucionar uma série de problemas da produção artesanal, dentre eles os altos custos, o baixo volume de produção, a confiabilidade e a durabilidade dos produtos.

A indústria baseada em um sistema de produção em massa e centrada na produção em série transformou-se numa indústria que objetivava custos menores, variedade de modelos produzidos, durabilidade de projetos e materiais, máquinas dedicadas e a organização da força de trabalho. Este sistema caracterizava-se pela linha de produção em contínuo movimento e pela decomposição do processo de produção em um conjunto de partes que, quando montadas, formavam o produto. O montador de uma linha de produção em massa tinha apenas uma tarefa muito simples, não sendo sua função ajustar ferramentas, reparar equipamentos, solicitar peças, inspecionar a qualidade ou mesmo entender o que realmente estava fazendo e o que isto significava para o processo industrial. Criou-se o conceito de trabalhador não-habilitado, que não necessitava entender o processo de produção (Womack, Jones e Ross, 1990) o que simplificava a contratação de pessoal, pois o trabalhador precisava de pouco tempo para estar treinado, uma vez que a tarefa a ser realizada era muito simples e não havia compromisso algum em detectar e passar informações sobre as condições operacionais, quer com relação ao ferramental utilizado ou com o processo de produção. No entanto, se pelo enfoque da produção o treinamento fácil era uma vantagem, não importando a qualidade do produto fabricado, no enfoque ergonômico, a concepção da divisão de trabalho em pequenas partes do processo não apresentava nenhuma

vantagem, muito pelo contrário, gerava esforço físico (principalmente pela repetitividade de movimentos) e mental (pela limitação e monotonia do trabalho) do trabalhador justificando os altos índices de doenças ocupacionais, absenteísmo e rotatividade.

Com a abertura dos mercados consumidores, as perdas do setor produtivo tornaram-se mais evidentes na proporção direta do aumento da competitividade mundial. A produção em larga escala mascara diversos problemas, como estoques elevados, gerando perdas devido ao capital disponibilizado na composição do estoque; baixa eficiência de máquinas e de equipamentos; dificuldade em apontar restrições e gargalos na seqüência produtiva; geração de produtos não-conformes; dificuldade na troca de produtos; e elevados tempos de *setups* e *lead times* (tempo que o produto leva para ser transformado de matéria-prima em produto acabado). Assim, a busca de um diferencial competitivo tornou-se imperativa para possibilitar a sobrevivência das organizações no contexto mundial. O foco foi buscar métodos para produzir mais e em melhores condições, minimizando as perdas.

Como as empresas da indústria automobilística estão inseridas em um ambiente altamente competitivo (Irala *et al.* 2000), tornou-se fundamental para elas a redução de custos simultânea ao aumento da rentabilidade de cada produto, com a manutenção da qualidade. A partir da metade do século passado, a Toyota Motor Company desenvolveu uma nova forma de produção de bens, conhecida, como Sistema Toyota de Produção (STP), Produção Enxuta ou *lean* que, em sua essência, busca uma mudança na mentalidade e na maneira como são vistos os processos. O objetivo maior é o sistemático combate ao desperdício (Shingo, 1996; Ohno, 1997) e a melhoria contínua, conhecida como filosofia *Kaizen* que, além da eliminação do desperdício, busca o aumento da produtividade, a máxima agregação de valor ao produto pela melhoria na qualidade do produto e melhoria na segurança, por meio da otimização dos recursos disponíveis, da qualificação da mão-de-obra, da redução de estoques e da racionalização do tempo. Apesar de tratar-se de um sistema consagrado, o STP ainda pode revolucionar a realidade onde for introduzido. Trabalha-se com idéias simples, mas de profundo impacto nas bases da organização.

## 2 EVENTO KAIZEN

A filosofia “*Kaizen*” ou “evento *Kaizen*” cuja tradução literal da palavra é “mudança boa”, considera a participação de todos os trabalhadores envolvidos no processo, de todos os níveis organizacionais: do gerente ao operador. Ele tem início com o Aperfeiçoamento Contínuo (AC), um treinamento em sala de aula (durante um período de 3 a 5 dias), que deve fornecer aos empregados

as habilidades, estímulo e oportunidades de realizar mudanças positivas. Após o AC, com envolvimento de todos, os trabalhadores partem para uma avaliação e modificações no chão de fábrica. O objetivo de *Kaizen* é o de implementar ações de aperfeiçoamento através de eventos *Kaizen* de forma eficaz e eficiente. Um dos objetivos do *Kaizen* é a eliminação das perdas preconizadas no sistema Toyota, as chamadas sete perdas de Shingo (1996) e Ohno (1997): por superprodução, por superprocessamento ou processamento incorreto, por transporte, por movimentação desnecessária; por excesso de estoque; por defeitos e por espera (tempo sem trabalho). Para tanto, um dos conceitos a ser desenvolvido no *Kaizen* é o trabalho padrão, para reduzir a variabilidade do processo pela padronização das operações de trabalho e aumentar a produtividade e qualidade do processo pela eliminação de todos os tipos de desperdício. Teoricamente, se todos trabalham da mesma forma, as variabilidades do processo, devido ao fator humano, são reduzidas.

O balanceamento de célula, também realizado durante o evento *Kaizen*, redistribui as atividades entre operadores, dentro de uma célula de produção, para obter maior eficiência nestas atividades. Se cada operador tem o mesmo número de segundos ou minutos de trabalho em cada ciclo, tem-se então a máxima eficiência atingida. O balanceamento de célula é executado em três estágios, a saber:

1. garantir que o ciclo de tempo atende à demanda do cliente;
2. garantir que é utilizado um número ótimo de operadores;
3. distribuir as atividades para permitir que um único operador assuma responsabilidades fora da célula.

A preparação do trabalho padrão flexível irá permitir o uso eficiente da célula utilizando-se uma pessoa a mais ou uma pessoa a menos. Isso proporcionará maior flexibilidade sem diminuir o desempenho da célula.

A finalização dos três estágios de balanceamento e do trabalho padrão flexível tornará a empresa capaz de atender as demandas dos clientes o mais eficientemente possível, com grande potencial de converter melhorias futuras em ganhos e incorporar, eficientemente, futuras variações de demanda.

Neste capítulo é apresentado o efeito da implantação da ferramenta *Kaizen* em uma célula de manufatura de uma indústria metal mecânica no Rio Grande do Sul, durante pesquisa ergonômica realizada na empresa (Guimarães *et al.*, 2007 e 2008). O cenário da célula com cinco operadores apresentava uma folga nas atividades que foi classificada

como desperdício/perdas sob a ótica do *Kaizen*, ou seja, desperdício de tempo. O resultado do evento *Kaizen* foi a eliminação de um operador, que balanceou os tempos dos quatro operadores restantes de uma forma que o tempo de atividade de todos fosse o mais semelhante possível. Neste estudo, foram confrontados os indicadores de produção (como peças por hora e eficiência global da célula) e os impactos sobre os operadores da célula de manufatura antes e após a realização do evento *Kaizen*, por meio de uma avaliação macroergonômica na célula produtiva.

### 3 MÉTODO DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA

O método de avaliação ergonômica utilizado foi a abordagem participativa da Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) proposta por Guimarães (2000 e conforme o *Capítulo 1 v.1* deste livro). A avaliação das condições de trabalho foi feita apenas com os funcionários que trabalham no turno 1, que vai das 07:00 às 15:20, de segunda a sábado, da célula A, tendo sido utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados:

- (a) observação direta dos trabalhos realizados nesta célula, que passa por uma etapa de filmagem para posterior avaliação no item (d);
- (b) entrevistas com os funcionários para identificação preliminar de itens de demanda ergonômica (IDEs) conforme o Design Macroergonômico (DM) proposto por Fogliatto e Guimarães (1999 e no *Capítulo 2 v.1* deste livro). A entrevista busca, por meio do questionamento aberto “fale do seu trabalho” uma avaliação do trabalho realizado na célula sob o ponto de vista dos funcionários. O resultado deste tipo de entrevista pode ser visto na *Figura 2*;
- (c) aplicação de questionários aos funcionários para priorização das atividades mais desgastantes. Os funcionários citam as peças e as atividades mais desgastantes sob o ponto de vista físico e mental;
- (d) avaliação da carga física postural, por meio do método OWAS (Karhu, Kanski, e Kuorinka, 1977), criado pela OVAKO OY em conjunto com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, na Finlândia, com o objetivo de analisar os riscos posturais do trabalho na indústria do aço. No método OWAS, o trabalho é filmado para permitir, *a posteriori*, a análise dos riscos posturais envolvidos. O trabalho pode ser subdividido em várias atividades (fases), que são posteriormente categorizadas (em quatro categorias variando de 1, nenhum risco a 4 alto risco, o que requer medidas imediatas) em função do nível de risco postural estabelecido em função das posturas adotadas de tronco, braços e pernas e quantidade de peso manuseado considerando também o fator tempo de exposição. Não são considerados aspectos como vibração e dispêndio energético;



Antes do evento *Kaizen*, cinco operadores (identificados neste capítulo como O1, O2, O3, O4 e O5) trabalhavam na célula, produzindo quatro diferentes tipos de peças. Com o evento, as atividades foram agregadas e um operador retirado da célula que passou a funcionar com quatro operadores.

#### 4 PRIMEIRA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA: ANTES DO EVENTO KAIZEN

##### 4.1 AVALIAÇÃO DOS ITENS DE DEMANDA ERGONÔMICA (IDEs)

A *Figura 2* mostra o resultado das entrevistas, segundo o proposto na AMT, com a priorização dos itens de demanda ergonômica (IDEs) de maior impacto no processo. As questões expõem a percepção de todos os operadores que participaram da pesquisa. Os valores maiores representam uma maior quantidade de vezes que o IDE foi mencionado, sendo que quanto menor o valor, menos vezes ocorreu a citação do item.

Ocorrência de oportunidades oferecidas por indicação ao invés de merecimento	0,0556
Seriedade aos prazos de pagamento	0,0625
Receio do funcionário mais velho ser substituído pelo mais novo	0,0714
Planejamento da produção não leva em conta a capacidade real da fábrica, colocando metas inatingíveis	0,0785
Insatisfação com Associação GKN	0,0909
Ventilação precária	0,1000
Distâncias entre máquinas	0,1111
Ambiente sujo, ruidoso	0,1429
Altura da esteira	0,1667
Posto de controle e máquina	0,1667
Esforsos físico maior/maq. e/ problemas	0,2198
Bom relacionamento com a chefia	0,2500
Ausência da liderança sem aviso de onde estão funcionários	0,2500
Ginástica laboral obrigatória e em horários inadequados	0,2955
Temperatura no ambiente de trabalho muito alta	0,3111
Peças pesadas	0,3250
Prestação de serviços médicos em geral é bom	0,3409
Falta de comunicação e conhecimento das gerências sobre a realidade do chão-de-fábrica	0,3969
Dores musculares (relacionado ao trabalho)	0,4107
Cobrança das lideranças	0,4167
Falta de tempo para se dedicar para família	0,4817
Omissão de AT medo de demissão (antigamente)	0,5000
Falta de <i>feedback</i> e valorização dos trabalhadores	0,6180
Postura física inadequada em função das dimensões das máquinas	0,7000
Agradecimento à GKN	0,9667
Carreira (falta de oportunidade)	0,9958
Prática esportes	1,0000
Medo de demissão	1,0588
Bom relacionamento entre colegas	1,3090
Máquinas muito antigas e com manutenção precária	1,4881
Excesso de horas extras e de carga de trabalho	2,3889

*Figura 2* Itens de demanda ergonômica estratificados conforme entrevistas

##### 4.2 AVALIAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO E DESLOCAMEN- TOS

Os questionários com os operadores, para listagem de todas as máquinas e todas as operações de fabricação de peças mais desgastantes apontou apenas três das nove máquinas como mais desgastantes: retífica interna manual (3 citações), retífica pistas manual (3 citações), flux manual (1 citação). Dentre os cinco operadores da célula, dois deles (O2 e O5) indicaram que operam com muita frequência as duas retíficas, enquanto um terceiro operador (O4) relatou operar com muita frequência a retífica pistão manual e a *flux* manual.

Considerando as peças fabricadas, os operadores indicaram o seguinte *ranking* de dificuldade de manuseio: Hilux (5 pontos, mais difícil),

Honda Civic e Corolla/Renault (12 pontos), Honda MV (17 pontos). Em termos de estresse físico, o *ranking* é: Hilux (7 pontos, mais estressante), Honda Civic e Corolla/Renault (12 pontos), Honda MV (15 pontos). Já em termos de estresse mental, a peça Corolla/Renault apareceu como a mais estressante (8 pontos), seguida da Hillux (9 pontos), Honda Civic (13 pontos) e Honda MV (16 pontos).

A *Figura 3* apresenta os resultados obtidos com uma escala contínua de 0 (nada) a 15 (muita), a percepção de cansaço físico e mental, e de dor/desconforto (na escala contínua de 0 (nada) a 9 (muita)), dos operadores (O1 a O5) no início e ao final da jornada diária de trabalho. Os dados são obtidos com base nas diferenças dos resultados dos questionários aplicados no início e no final do turno.

**Figura 3**  
 Percepção do cansaço físico e mental ao final do turno de trabalho. O1 a O5 são os operadores 1 a 5 e o item relaciona a percepção de dor e desconforto comparando início e final de turno.  
 Legenda: 0(pouco) a 15 (muito)

Item / operador	O1	O2	O3	O4	O5
Cansaço mental ao final do turno	7,1	0,4	4,6	5,8	12,6
Cansaço físico ao final do turno	7,0	12,6	9,0	7,9	13,5
Desconforto ao final do turno	9,1	0,4	11,8	7,3	12,3
Dor ao final do turno	8,9	0,5	9,5	6,6	6,6

A *Figura 4* apresenta os resultados da avaliação de carga física por meio de registro de frequência cardíaca, enquanto a *Figura 5* apresenta os resultados obtidos por meio do pedômetro.

**Figura 4**  
 Resultados da avaliação de carga física de trabalho

Operador/máquina	Idade	FC máxima	FC média	PT	FC repouso	PFMC	Distância (m)
O1	44	176	97,76	15,76	82	16,77%	2550
O2	48	172	91,38	7,38	84	8,38%	1710
O3	28	192	68,20	6,20	62	4,77%	1468,88
O4	34	186	81,19	-1,81	83	-1,76%	5051,77
O5	21	199	82,33	9,33	73	7,41%	2,19

**Figura 5**  
 Resultados da avaliação dos deslocamentos por meio do pedômetro

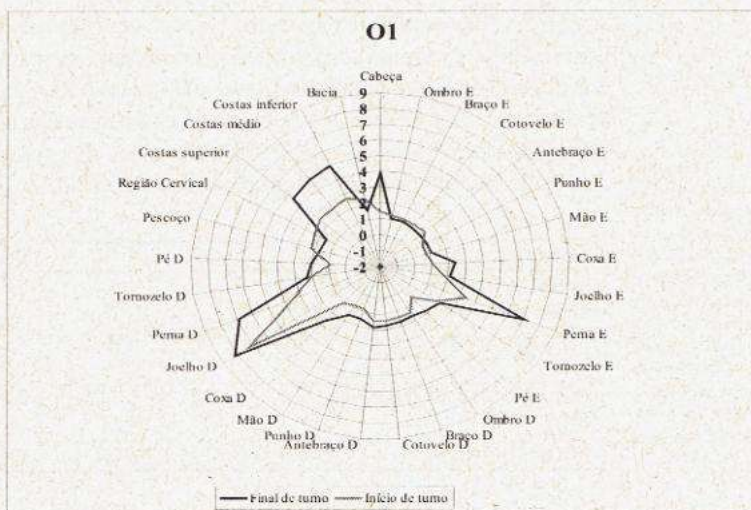
Operador	Distância (m)	Tempo(min)	Velocidade (m/min)
O1	2550	159	16,04
O2	1710	164	10,43
O3	6267	307	20,42
O4	5821	308	18,90
O5	5126	191	26,84

## 4.2.1

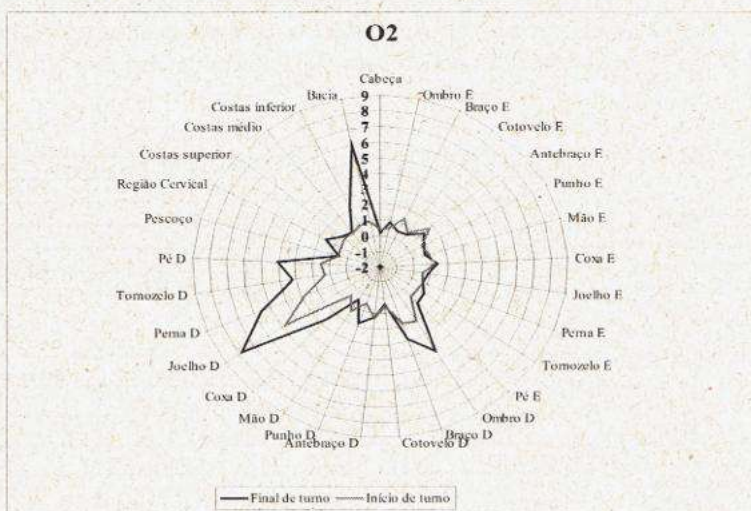
Comparações dos gráficos de dor e desconforto dos cinco operadores da célula A Antes do evento Kaizen

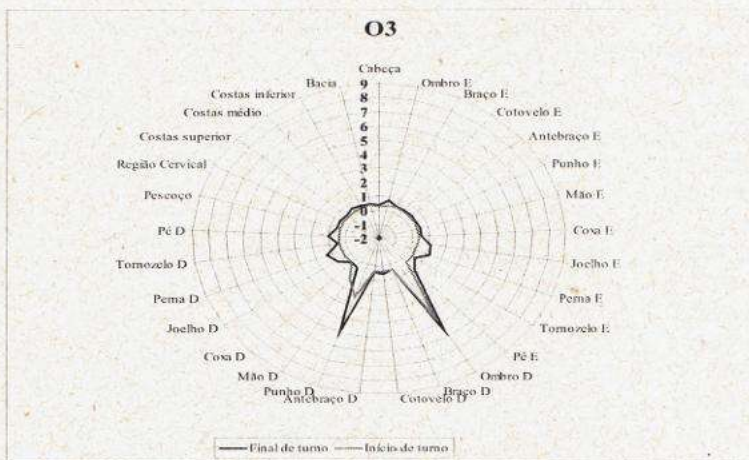
As Figuras 6 a 10 apresentam os resultados de desconforto/dor com base no questionário adaptado de Corlett (1995) e as Figuras 11 a 20 os resultados da avaliação de risco postural com a ferramenta WinOwas para os cinco operadores da célula A antes do evento Kaizen.

**Figura 6**  
Resultados de desconforto/dor do operador 1 antes do evento Kaizen

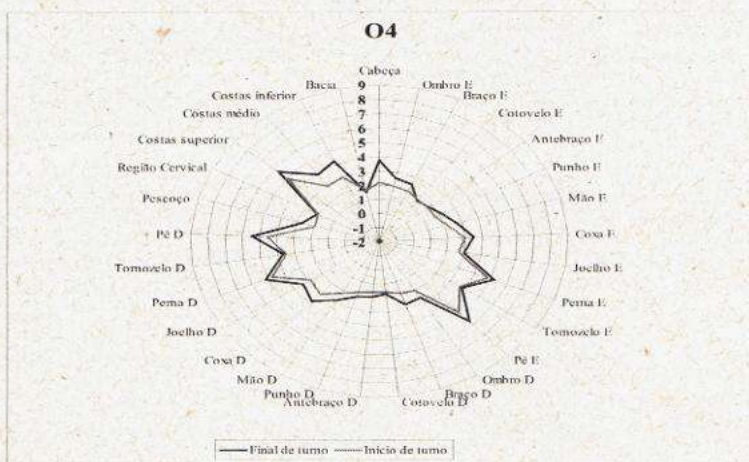


**Figura 7**  
Resultados de desconforto/dor do operador 2 antes do evento Kaizen

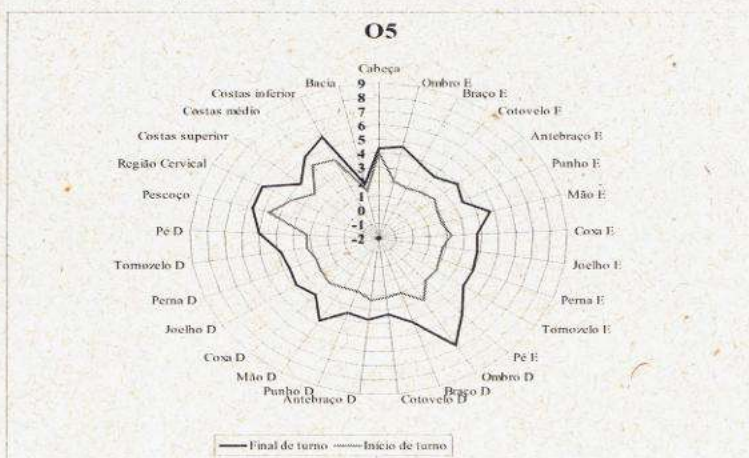




**Figura 8**  
 Resultados de desconforto/dor do operador 3 antes do evento Kaizen



**Figura 9**  
 Resultados de desconforto/dor do operador 4 antes do evento Kaizen

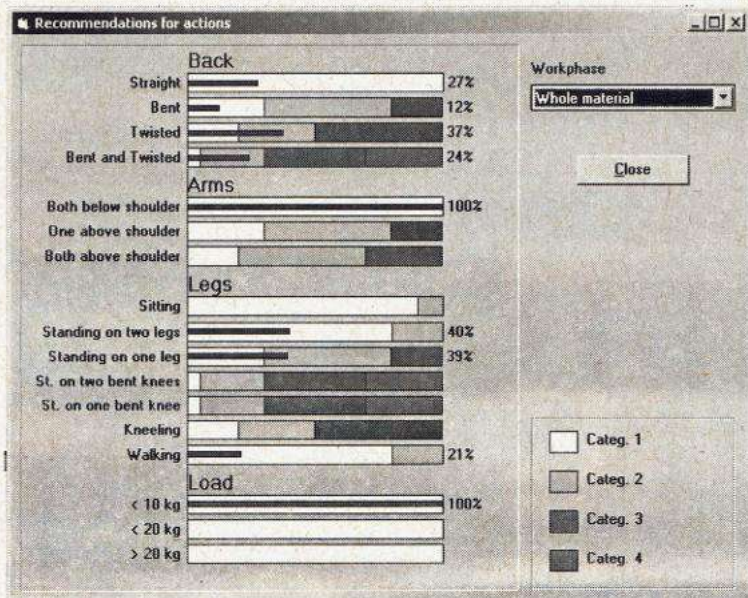


**Figura 10**  
 Resultados de desconforto/dor do operador 5 antes do evento Kaizen

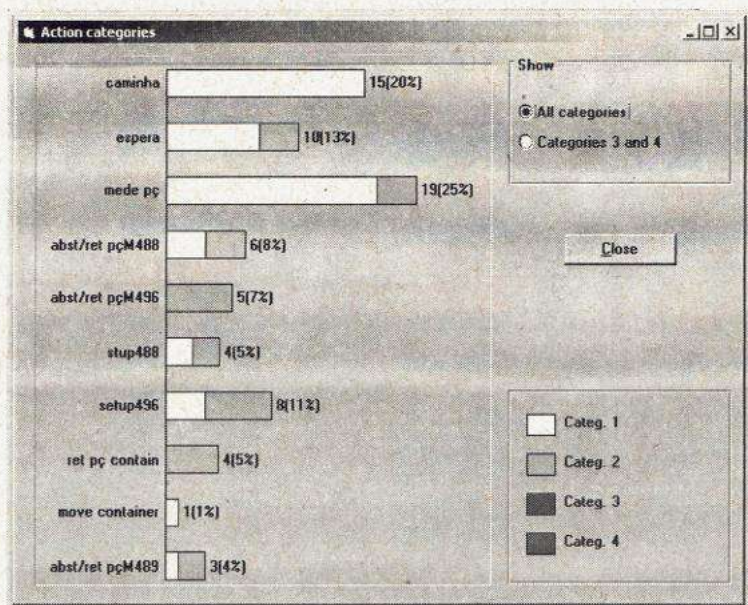
## 4.2.2

Comparações dos gráficos de risco postural com o método QWAS dos cinco operadores da célula A Antes do evento Kaizen

**Figura 11**  
Resultados de risco postural (protocolo Winowas) do operador 1 antes do evento Kaizen



**Figura 12**  
Resultados de risco postural (protocolo Winowas) do operador 1 antes do evento Kaizen



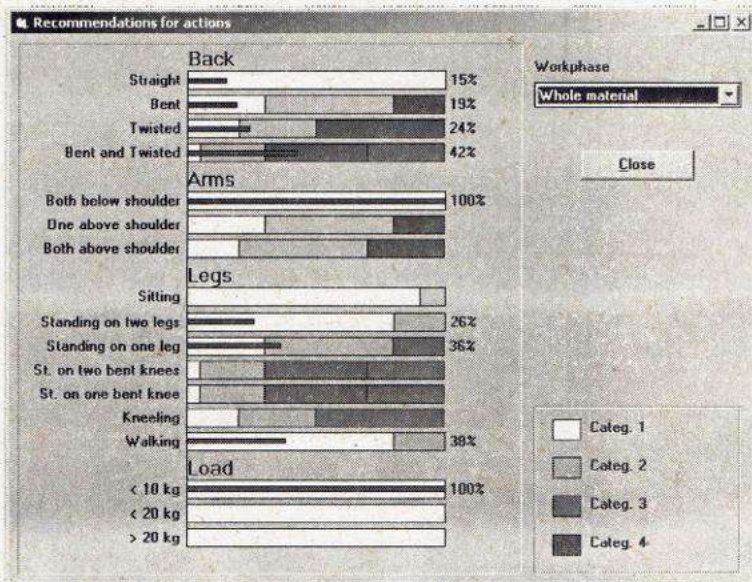


Figura 13  
 Resultados de  
 risco postural  
 (protocolo  
 Winowas) do  
 operador 2 antes  
 do evento Kaizen

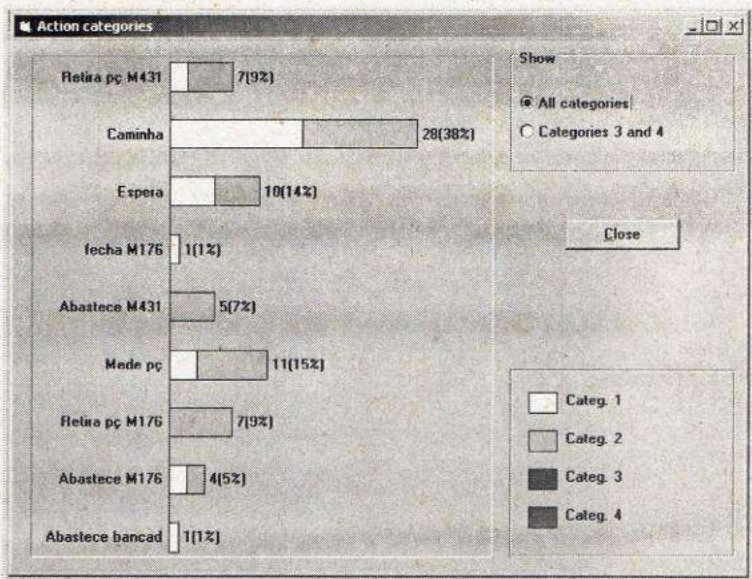
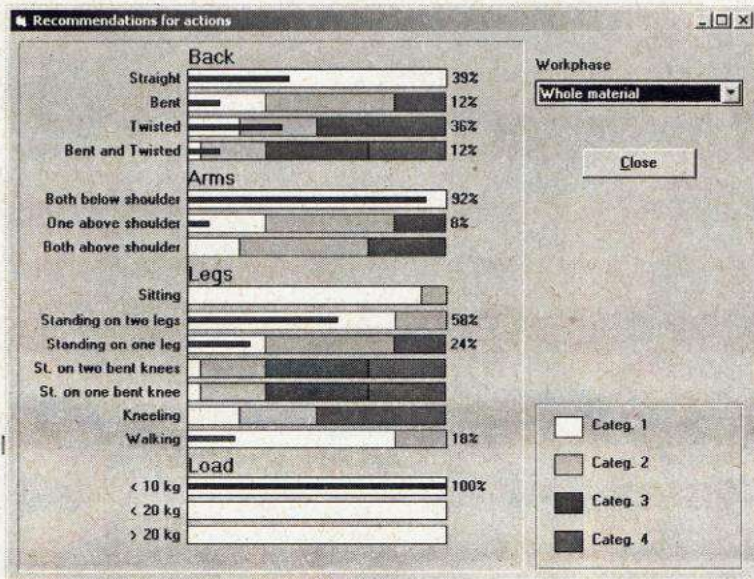
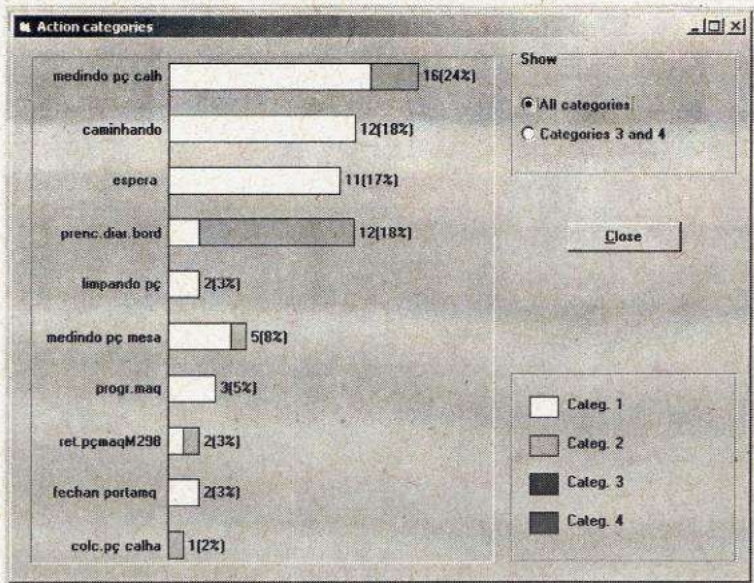


Figura 14  
 Resultados de  
 risco postural  
 (protocolo  
 Winowas) do  
 operador 2 antes  
 do evento Kaizen



**Figura 15**  
Resultados de  
risco postural  
(protocolo  
Winowas) do  
operador 3 antes  
do evento Kaizen



**Figura 16**  
Resultados de  
risco postural  
(protocolo  
Winowas) do  
operador 3 antes  
do evento Kaizen

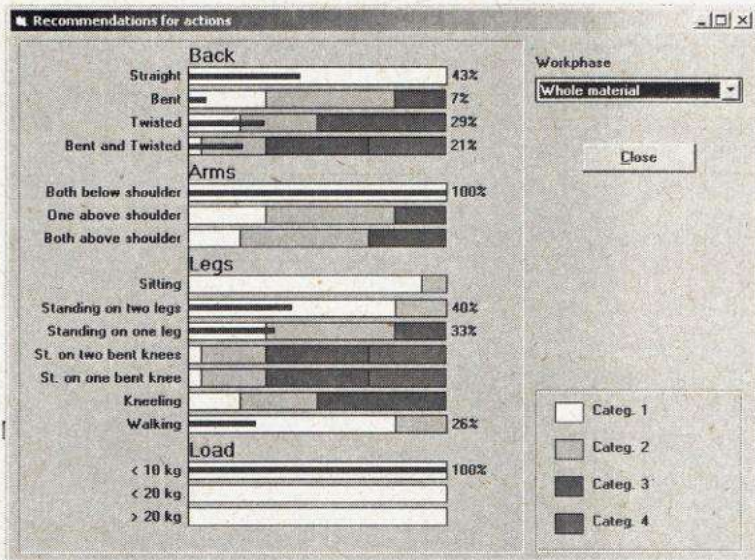


Figura 17  
 Resultados de  
 risco postural  
 (protocolo  
 Wimowas) do  
 operador 4 antes  
 do evento Kaizen

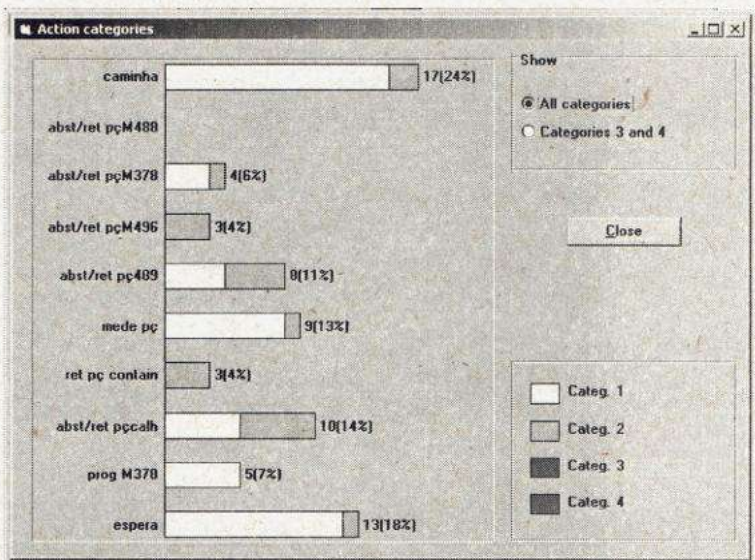
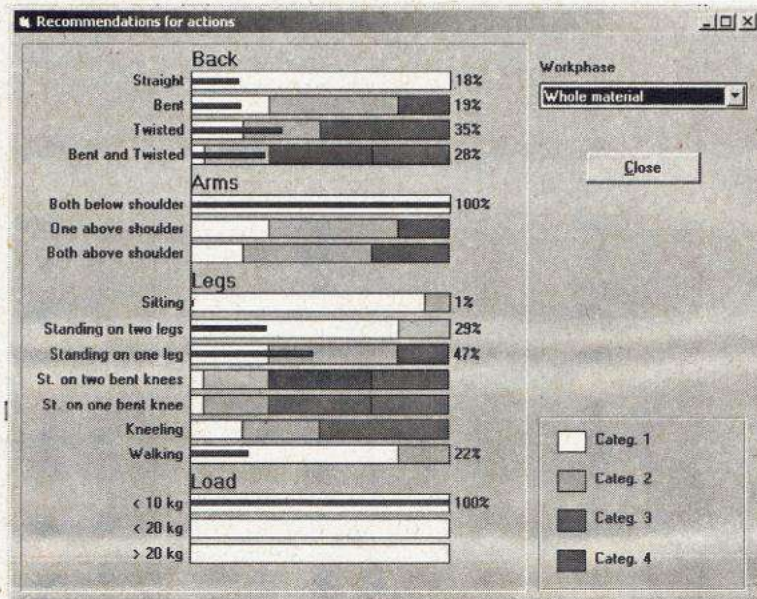
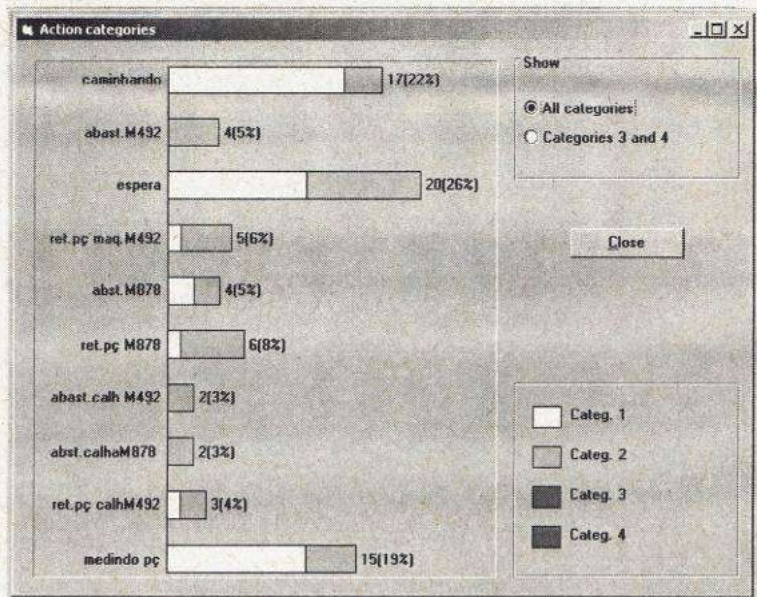


Figura 18  
 Resultados de  
 risco postural  
 (protocolo  
 Wimowas) do  
 operador 4 antes  
 do evento Kaizen



**Figura 19**  
Resultados de risco postural (protocolo Winowas) do operador 5 antes do evento Kaizen



**Figura 20**  
Resultados de risco postural (protocolo Winowas) do operador 5 antes do evento Kaizen

- 4.3  
RETORNO  
DOS  
RESULTADOS
- Após a aplicação dos questionários, é realizada uma reunião de fechamento, onde são apresentados os resultados (os IDEs das entrevistas na *Figura 2*, os resultados dos questionários de dificuldade de manuseio e de dor/desconforto e risco postural) que são ou não validados. Esta reunião foi feita com os operadores, supervisores e gerentes da célula A onde foi feito o estudo.
- 4.3.1  
Ambiente
- A temperatura no ambiente de trabalho é alta, especialmente no verão, embora os operadores tenham citado que o rebaixamento dos ventiladores recentemente amenizou o problema.
- 4.3.2 Posto  
de trabalho
- A estrutura de manutenção das máquinas, observada como negativa, foi melhorada e essa mudança foi notada pelos operadores, embora esse ainda seja aspecto a ser ainda melhorado.
- As máquinas que apresentam maior incidência de defeitos são: Index (rolamentos), retífica de pista, demec, etc. (as máquinas e respectivos problemas são conhecidos pela supervisão).
- 4.3.3  
Organização  
do trabalho
- Foi constatado que existe um problema de comunicação entre os operadores e os responsáveis pela manutenção (há demora entre a constatação do defeito na máquina e o atendimento para o conserto), tendo sido sugerida a implementação de um sistema de *andons* (dispositivo visual para mostrar o *status* da produção e servir de comunicação para as áreas de apoio), para facilitar e agilizar o fluxo de informação entre essas partes. Foi observado, também, que existe a necessidade de comunicar ao supervisor os problemas constatados nas máquinas, para que esse abra uma ordem de serviço para a manutenção. Esse processo poderia ser melhorado se cada operador tivesse acesso ao sistema e ele mesmo pudesse gerar a ordem de serviço, quando necessário.
- Quando aos problemas de comunicação com a chefia, foi realizada uma reunião a fim de melhorar a situação e, segundo os operadores, houve melhoria.
- 4.3.4  
Empresa
- Os operadores solicitaram a mudança do horário da ginástica laboral, que passe do final do turno para o início, pois no início do turno a ginástica os anima para trabalhar, enquanto que ao final do turno o cansaço e desânimo os impedem de aproveitar tal atividade.
- A insatisfação dos operadores relativa à Associação GKN é causada pela necessidade de pagar taxa extra para utilização de salão de festas sendo que mensalmente pagam encargos relativos à associação.

O programa 5S's realizado pela empresa é considerado eficaz, bom, pelos operadores.

#### 4.3.5 Esforço físico

Foi mencionado o esforço físico necessário para ativar manualmente máquinas com problemas (demec e têmpera, especialmente). Os dados de avaliação de carga física com o OWAS e o pedômetro foram confirmados pelos operadores

O predomínio da produção é das peças 2571 (representa 30% da produção); 2321 (20%) e 2641 (13%).

Quanto à dificuldade de manuseio das peças, a peça 2641 foi relatada como a pior para manuseio devido ao peso. Essa peça representa 13% da produção mensal da célula (em torno de 10 a 12 mil peças, divididas em 2 ou 3 lotes de aproximadamente 4 mil peças por lote).

A peça 2651, também citada como de difícil manuseio, não é mais produzida. A peça 1601 é "menos pior" porque é pequena e mais leve, mais rápida de trabalhar.

Relativo às peças fisicamente estressantes, a peça 1991 foi citada pois requer muito esforço braçal dos operadores, por ser uma peça de consumo rápido faz-se necessário constante reabastecimento de calhas.

O operador 3 relatou dor devido a repetitividade do movimento na operação 140, que é medição do calibre das peças.

#### 4.3.6 Esforço mental

Quanto às peças mentalmente estressantes, foi citada a peça 1991 por ser a peça que requer maior atenção por parte do operador para ser medida, devido seu pequeno diâmetro.

#### 4.3.7 Resultados gerais da reunião de retorno e sugestões de melhoria

Os operadores confirmaram suas respostas e houve sugestão de melhoria por parte dos operadores. O O2 sugeriu a substituição do pedal da máquina que opera por botão, que exigiria menor esforço da perna e, especialmente, do joelho do operador, que apresenta dores nesses locais segundo os resultados apresentados. Também esse operador solicitou ajuste da esteira no posto de trabalho.

Foi sugerido o rodízio dos operadores nos postos de trabalho, a fim de não sobrecarregá-los com esforços e movimentos repetitivos. A sugestão foi aprovada, mas com receio e reserva por parte dos operadores.

Um dos pontos interessantes desta reunião foi a reação negativa às sugestões de balanceamento da produção para alternar as peças mais

complicadas com as de maior facilidade. Todos demonstraram preferência em trabalhar peças mais complicadas de uma só vez (um único lote) pois, segundo os próprios operadores, o esforço seria exigido uma única vez, inclusive o esforço na realização do *setup* (que para peças maiores é mais trabalhoso e cansativo, comparado ao *setup* para peças menores). O fato de o próprio operador ser responsável pelo *setup* da máquina que trabalha é visto como benéfico pelos operadores (devido ao enriquecimento do trabalho).

Algumas soluções relativas ao posto de trabalho foram implementadas e são elas: altura da esteira (que estava ruim e dificultava trabalho) e posto de controle que era de difícil acesso devido à esteira.

**5 SEGUNDA AVALIAÇÃO: APÓS O EVENTO KAIZEN**

**5.1 AVALIAÇÃO DOS ITENS DE DEMANDA ERGONÔMICA (IDES)**

A *Figura 21* apresenta os resultados das entrevistas após o evento *Kaizen*, com a priorização dos itens de maior impacto no processo de trabalho conforme o pessoal da célula A (a mesma da *Figura 1*), que passou a ser operada com quatro, ao invés de cinco operadores, buscando. As questões expõem a percepção de todos os operadores que participaram da pesquisa. Os valores maiores representam que o IDE apareceu uma maior quantidade de vezes, e quanto menor o valor, menos vezes ocorreu a citação do item. Esta técnica busca a identificação dos IDEs de maior impacto.

ESTRATOS	APONTAMENTOS	PONTUAÇÃO
EMPRESA	Empresa boa de trabalhar	1,33
	Bom relacionamento com colegas	0,98
	Bom relacionamento com superiores	0,65
	Em caso de urgência flexibilidade de poder sair	0,57
	Ajuda entre os trabalhadores	0,13
	Excesso de peças nas calhas em alguns pontos do layout	0,13
	Reconhecimento de seu trabalho por parte dos colegas	0,08
ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	Alta carga de trabalho	1,25
	Poucas mudanças depois do balanceamento de célula	1,00
	Mudanças na célula foram boas	1,00
	Retirada de 1 operador sobrecarregou os outros	0,70
	Área de apoio é eficiente	0,36
	Necessidade de mais um operador	0,14
	Mudar layout para reduzir deslocamentos	0,14
POSTO DE TRABALHO	Retirada das peças grandes melhorou trabalho	0,75
	Óleo no chão atrapalha	0,11
	Peças quentes	0,09
	Posicionamento dos pedais forçam a postura	0,07
AMBIENTE	Grande variação de temperatura	0,10
DOR/DESCONFORTO	Cansaço	0,50
	Ginástica laboral no final de turno não tem serventia	0,43
	Dores no corpo	0,33

*Figura 21*  
 Resultado da entrevista aberta após o evento Kaizen

## 5.2 AVALIAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO

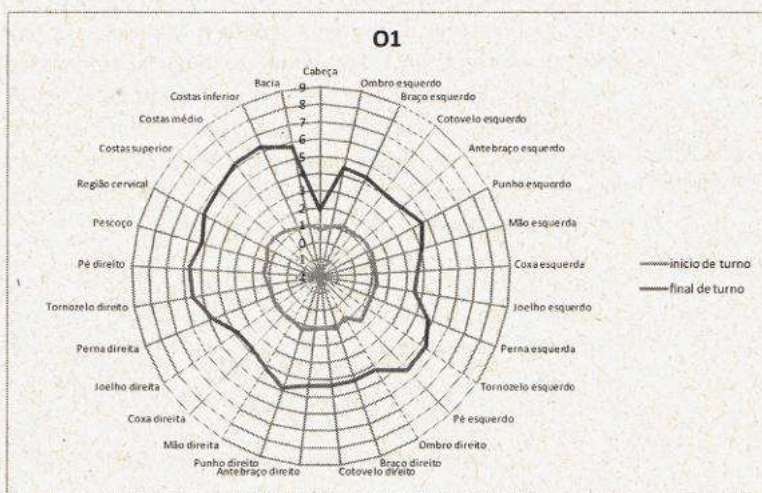
Para fins de comparação a respeito das mudanças, foram analisados os resultados do estudo antes e cinco meses após a implementação das alterações sugeridas pelo “evento Kaizen”. A *Figura 22* apresenta os resultados da carga física de trabalho. As *Figuras 23 a 26* são os resultados da percepção dos funcionários quanto ao desconforto/dor após o evento Kaizen com os quatro operadores que restaram na célula A.

**Figura 22**  
Resultados da  
avaliação de carga  
física de trabalho  
após o evento  
Kaizen

Operador/máquina	Idade	FC máxima	FC média	PT	FC mínima	PMFC
O1	44,00	176,00	91,63	10,63	81,00	0,11
O2	49,00	171,00	59,84	5,84	54,00	0,05
O3	29,00	191,00	69,89	9,89	60,00	0,08
O4	35,00	185,00	96,70	10,70	86,00	0,11

### 5.2.1 Comparações dos gráficos de dor e desconforto dos quatro operadores da célula A após o evento Kaizen

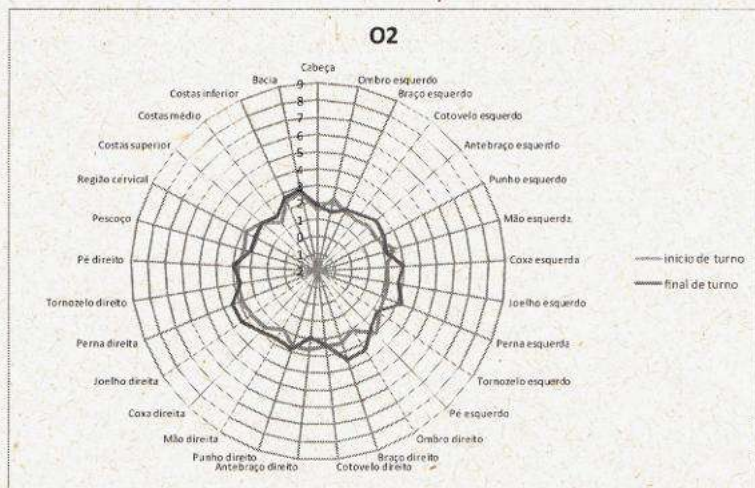
**Figura 23**  
Resultados de  
desconforto/dor  
do operador 1  
após o evento  
Kaizen



**Operador 1 (O1):** O estudo após o evento Kaizen aponta que houve diminuição do nível de intensidade das dores em geral, ficando a maioria próxima a zero. As dores de pescoço, costas e cabeça que antes eram significativas também não aparecem mais. O comparativo entre os resultados de final de turno aponta aumento de 1 a 2 graus na maioria dos pontos (na escala de 0 a 5), destacando-se o aumento na percepção de dor/desconforto nas costas, pés, tornozelos e bacia. A cabeça é o único ponto que apresentou diminuição de dor/desconforto.

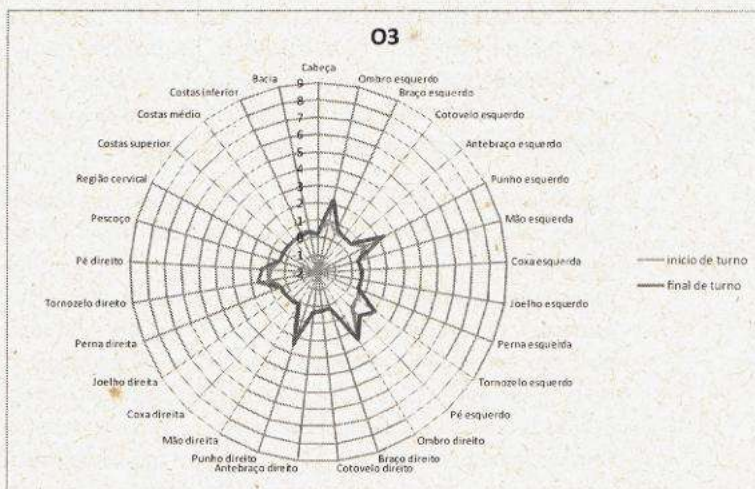
**Operador 2 (O2):** Para os dados de início do turno no estudo após o evento Kaizen não aparecem pontos de dor/desconforto superiores a 2, o que já ocorria, parcialmente, no estudo antes do evento. No entanto, há diminuição de dor no joelho direito. Os resultados apontam

que no fim de turno não há dor/desconforto superior a 2, enquanto o estudo anterior apresentava vários pontos de dor significativa ao final de turno (exemplos: ombro direito, pé direito e bacia).



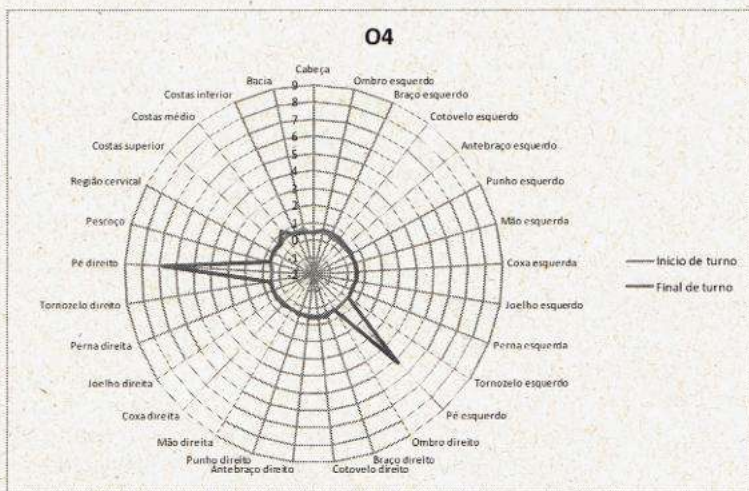
**Figura 24**  
 Resultados de desconforto dor do operador 2 após o evento Kaizen.

Operador 3 (O3) : Nas percepções de início do turno mantiveram-se a dor/desconforto nas regiões ombro direito e punho direito, porém com redução de 2 graus. Houve manifestações de 2 graus no ombro esquerdo, punho esquerdo e tornozelo direito. Para os resultados de fim de turno, mantiveram-se as ocorrências do estudo antes do evento Kaizen bem como o aumento comparado ao início de turno, entretanto, o grau das manifestações diminuiu pela metade.



**Figura 25**  
 Resultados de desconforto dor do operador 3 após o evento Kaizen.

Operador 4 (O4): Comparando o início de turno, pôde-se verificar redução de dor/desconforto em todos os pontos do corpo. O estudo após o evento *Kaizen* apresenta pontos iguais ou muito próximos de zero. Ao final do turno, verificou-se que, em geral, o desconforto antes apresentado diminuiu. No entanto, as dores no pé direito e pé esquerdo permanecem com o mesmo grau de dor/desconforto (grau 5).



**Figura 26**  
Resultados de desconforto dor do operador 4 após o evento Kaizen

### 5.2.2

Comparações dos gráficos de risco postural com o método OWAS dos quatro operadores da célula A após o evento Kaizen

As análises dos gráficos de risco postural com a ferramenta WinOwas foram realizadas da mesma maneira que as análises antes do evento *Kaizen*. Assim sendo, aqui estão apresentadas as análises dos quatro operadores (Figuras 27 a 34) mas são discutidas apenas aquelas que apresentaram alguma diferença passível de observação em comparação com o estudo antes do evento *Kaizen*. De maneira geral, os operadores não apresentaram diferenças posturais no segundo estudo em relação ao primeiro. Apresentaram diferenças nas análises dos gráficos de postura, os operadores 1 e 2, conforme a seguir:

Operador 1: De maneira geral, o operador fica mais tempo com as costas retas. Enquanto aumentaram os percentuais em que a posição das costas é somente torcida ou curvada e torcida simultaneamente, o percentual de tempo que o operador necessita curvar as costas diminuiu. O percentual de tempo que o operador permanece com o peso em apenas uma das pernas aumentou. O percentual de tempo que o operador fica medindo peças aumentou para o dobro em relação ao estudo pré-evento *Kaizen*. Isso ocorre provavelmente porque o funcionário opera mais máquinas e, assim, houve aumento no número de inspeções a serem feitas, em relação à situação anterior (que contava com 5 operadores). O esforço exigido para abastecer ou retirar

peças da máquina 496 foi aumentado (tendo sido classificado na 2ª categoria de risco OWAS). O operador exige mais das pernas para retirar peças do container e passa mais tempo apoiando seu peso em apenas uma das pernas. Abastecer/ retirar peças da máquina 496 exige maior esforço do operador do que anteriormente, especialmente das costas que exigem que o operador se curve e torça na maioria dos momentos em que opera a máquina e que apóie seu peso em apenas umas das pernas. Na avaliação após o evento Kaizen, observou-se a atividade de limpeza dos resíduos da máquina, atividade essa que provoca torção das costas do operador.

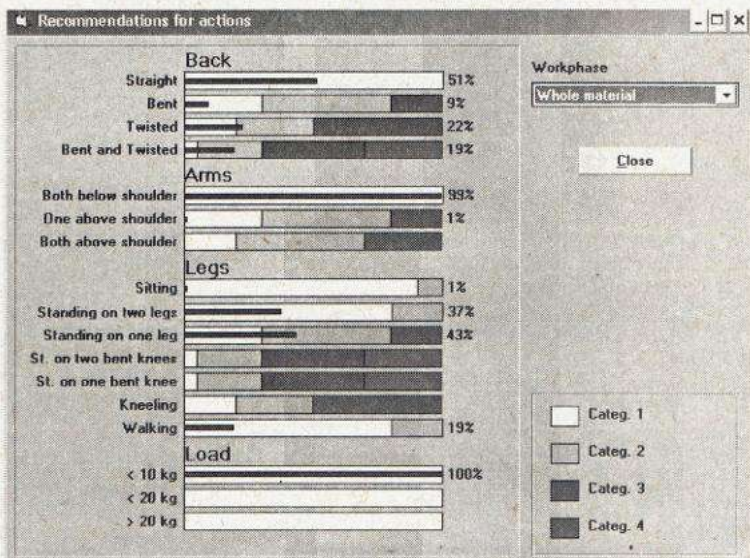


Figura 27  
 Resultados de  
 risco postural  
 (protocolo  
 Winowas) do  
 operador 1 após o  
 evento Kaizen

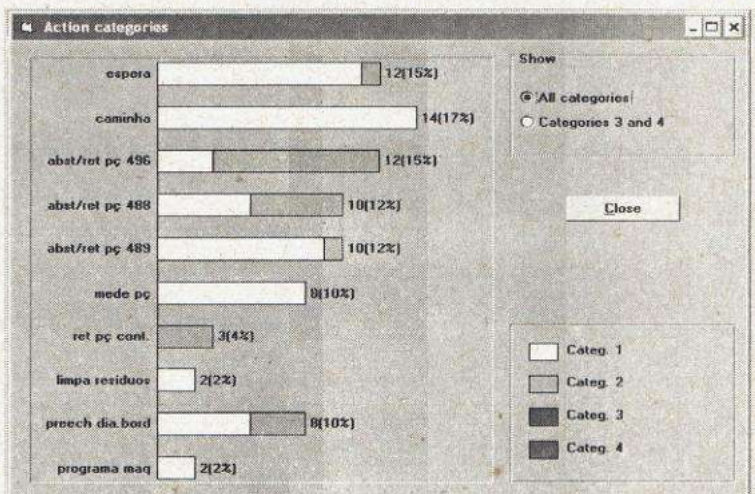
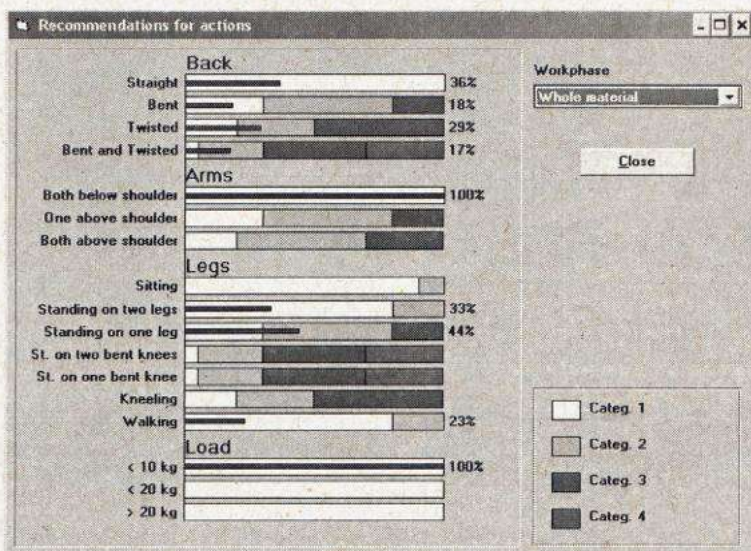
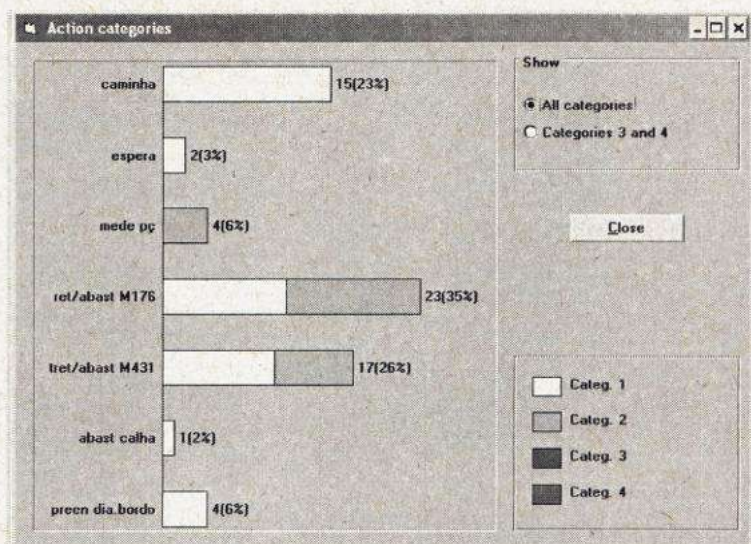


Figura 28  
 Resultados de  
 risco postural  
 (protocolo  
 Winowas) do  
 operador 1 após o  
 evento Kaizen

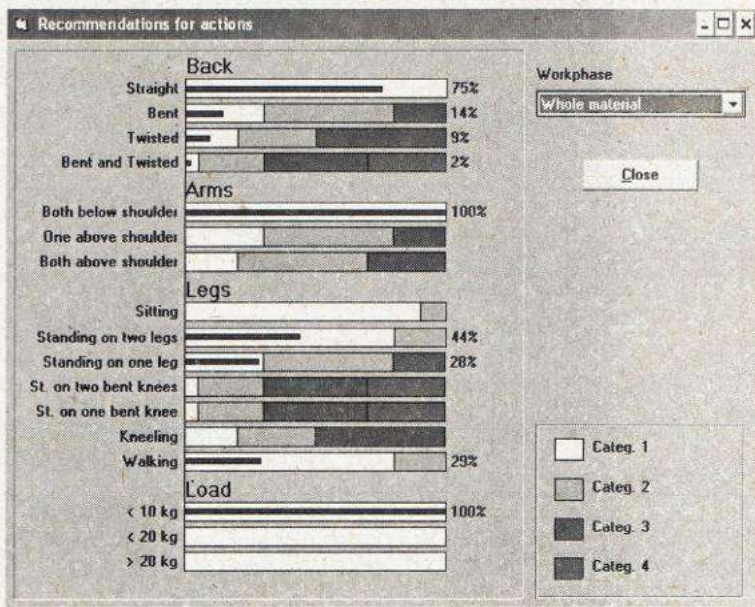
A análise do Operador 2 mostra um aumento do percentual de tempo que operador fica com postura reta. Na operação de abastecer/ retirar peças da máquina 431, o operador passou a maior parte do tempo com o tronco torcido. Anteriormente, predominava a postura curvada e torcida. A operação de abastecer/ retirar peças da máquina 176, que antes tinha predominância da postura curvada e torcida, apresenta melhor “distribuição postural”, mas mesmo assim predomina a necessidade de torcer o tronco para operar tal equipamento.



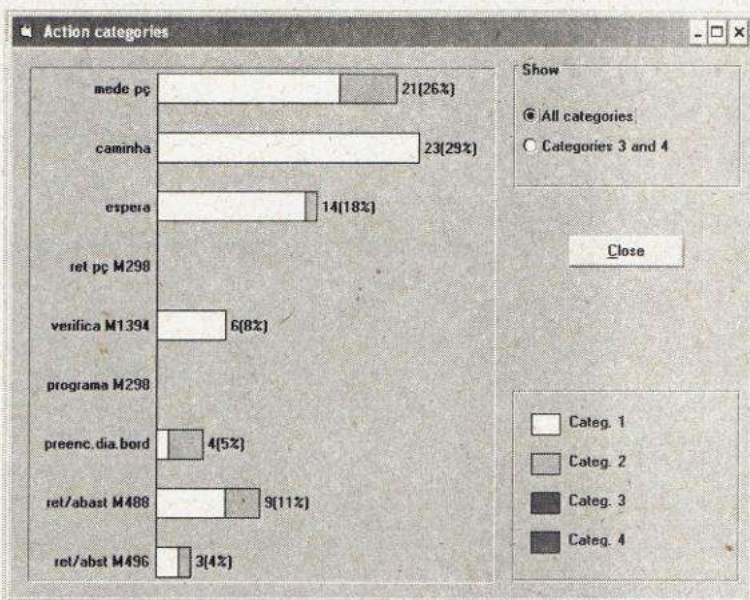
**Figura 29**  
Resultados de risco postural (protocolo Winowas) do operador 2 após o evento Kaizen



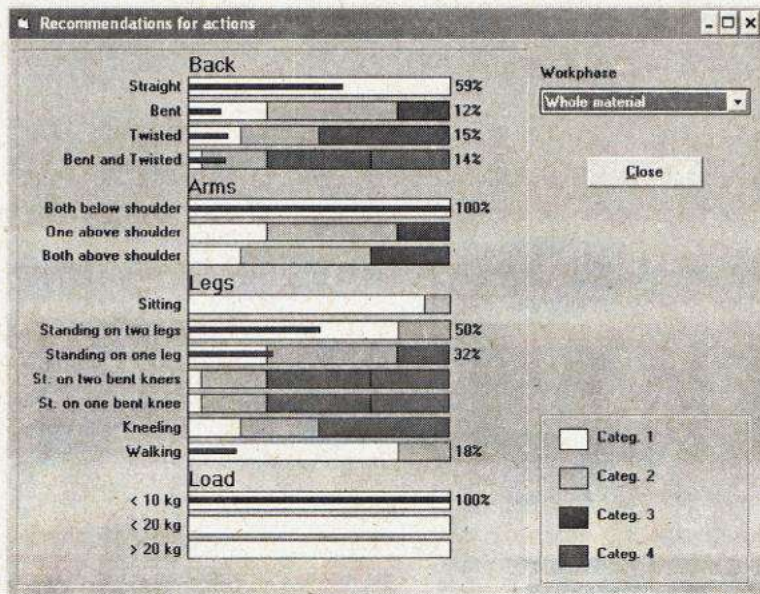
**Figura 30**  
Resultados de risco postural (protocolo Winowas) do operador 2 após o evento Kaizen



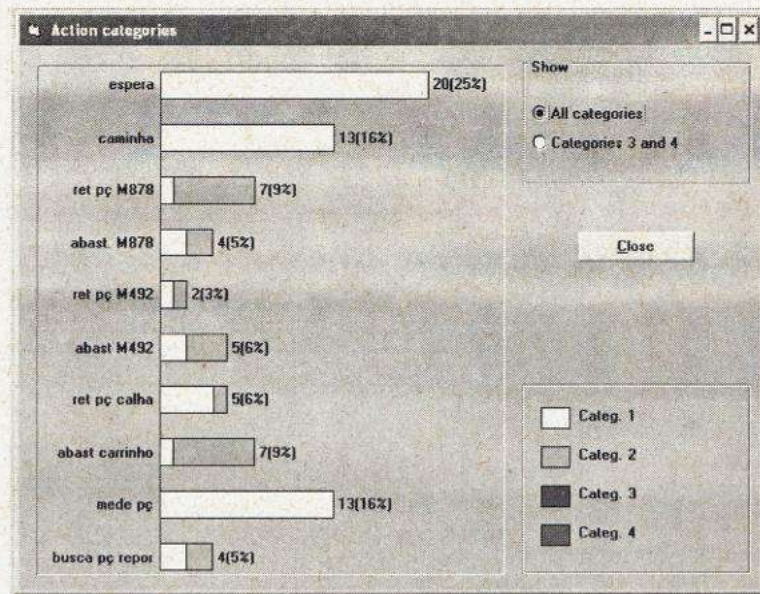
**Figura 31**  
 Resultados de risco postural (protocolo Winowas) do operador 3 após o evento Kaizen



**Figura 32**  
 Resultados de risco postural (protocolo Winowas) do operador 3 após o evento Kaizen



**Figura 33**  
Resultados de risco postural (protocolo Winvowas) do operador 4 após o evento Kaizen

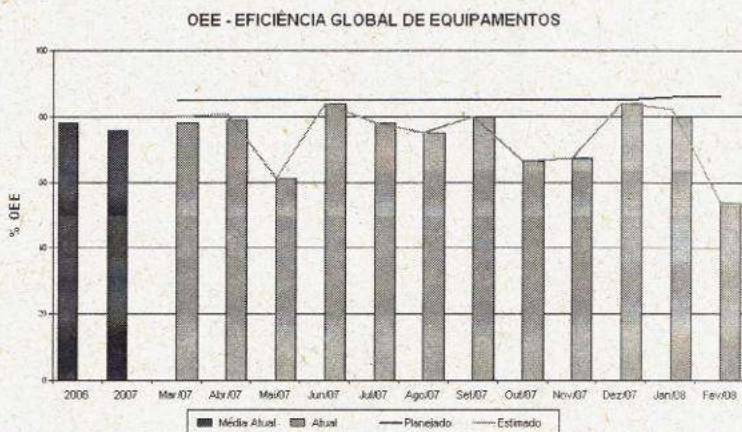


**Figura 34**  
Resultados de risco postural (protocolo Winvowas) do operador 4 após o evento Kaizen

5.3.  
 COMPARAÇÕES  
 DE  
 EFICIÊNCIA  
 ANTES E  
 APÓS  
 EVENTO  
 KAIZEN

Comparando a Eficiência Global da Célula (OEE) com base no indicador peças x tempo, antes e após o evento *Kaizen*. No entanto, observa-se, na *Figura 35*, que ocorria uma variação maior do OEE no período anterior ao *Kaizen*. Esta oscilação pode ser explicada por diversas variações de demanda e problemas de manutenção de equipamentos da célula. Após a realização do evento *Kaizen* pode-se perceber uma oscilação menor no OEE da célula. No entanto, verificou-se que não houve variação na performance da célula A, quando comparado antes e após o evento *Kaizen* (*Figuras 35 e 36*), ou seja, o evento *Kaizen* não impactou significativamente na performance da célula, apresentando uma tendência estável sem variação importante ao longo do tempo. Observa-se que este resultado reflete o valor da eficiência da restrição da célula, ou seja, o ponto onde apresenta-se o equipamento mais restritivo.

*Figura 35* Peças por dia: gráficos comparativos de março 2007 a fevereiro de 2008. Obs.: O evento Kaizen foi realizado em julho de 2007



*Figura 36* Peças por dia: gráficos comparativos de março 2008 a janeiro 2009. Obs.: O evento Kaizen foi realizado em julho de 2007



Nas Figuras 37 e 38, a avaliação do gráfico de *output*, ou seja, peças por turno, apresenta uma diminuição da quantidade de peças produzidas por turno. Esta diminuição pode ser justificada pela reorganização que foi necessária, pois decorrente da análise de tempo perdido, ocorreu a retirada de um operador da célula.

PDCA OUTPUT

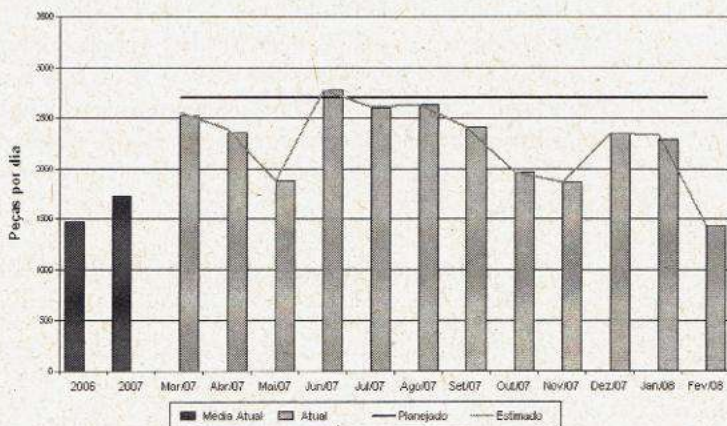


Figura 37 Gráfico de *output*, ou seja, peças por turno da célula A de março 2007 a fevereiro de 2008

PDCA OUTPUT

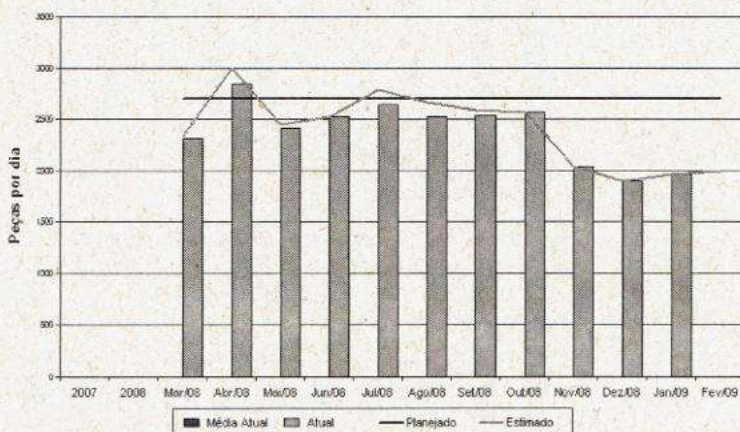


Figura 38 Gráfico de *output*, ou seja, peças por turno da célula A de março 2008 a janeiro 2009

## 6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A modernização e eliminação de perdas apontadas no STP, através da utilização do trabalho padrão, buscam sempre a eliminação do desperdício por meio de *Kaizen* que é conduzido de forma a considerar qualquer atividade que não agregue valor como desperdício. Sob a

ótica exclusiva da avaliação de análise do tempo, tempo perdido é encarado como uma perda. O cenário da célula com cinco operadores apresentava uma folga nas atividades que foi classificada como desperdício/perdas sob a ótica do evento *Kaizen*, ou seja, desperdício de tempo. O resultado do evento *Kaizen* foi a eliminação de um operador, que balanceou os tempos dos quatro operadores restantes de uma forma que o tempo de atividade de todos fosse o mais semelhante possível. Esta eliminação das perdas sob a ótica do STP não considerou o fato da diferença entre o trabalho real e o trabalho prescrito pois este não contempla a totalidade das atividades desenvolvidas dentro da célula, já que existem diversas atividades não consideradas nas avaliações de *Kaizen* que causam uma sobrecarga de atividade nos operadores da célula. A avaliação ergonômica após a utilização da ferramenta *Kaizen* detectou uma maior exigência física do operador 2 (O2) e do operador 1 (O1), apesar deste aumento da carga física não ter refletido em um aumento de queixas de dor/desconforto.

O evento *Kaizen* parte do pressuposto que o ser humano exerce suas atividades de trabalho, ao longo da sua jornada (em média 8h/dia) semanal de uma maneira e velocidade constante, e semelhante entre as diferentes pessoas. Ou seja, que a capacidade de trabalho do ser humano não sofre interferências do cansaço, do número já trabalhado de horas, do clima organizacional. Está ancorado na suposição de que é possível calcular e reproduzir a capacidade do operador em produzir tantas peças/hora, desconsiderando características e variações entre os indivíduos. No entanto, frequentemente são encontrados problemas no desempenho da célula A que são supridas por soluções não definitivas, com a utilização de um funcionário não contemplado no escopo de quatro operadores, ou seja, sempre, se busca um apoio na célula de manufatura de uma outra pessoa além dos quatro oficialmente locados. Isto evidencia uma condição de tendência de exigência de desempenho não condizente com a capacidade produtiva dos operadores da célula. Além disso, deve-se considerar que, usualmente, é necessária a retirada de uma pessoa da célula para refeição, ida ao banheiro ou outro evento, o que leva a célula a ficar momentaneamente com três operadores sendo que o nível de atividade com quatro operadores pode ser considerado no limite da capacidade laborativa dos operadores. Na ocasião de ficarem somente três operadores, a situação fica praticamente insustentável, o que pode acarretar um sobre esforço não visualizado na avaliação de trabalho padrão.

A comparação da Eficiência Global da Célula (OEE) com base no indicador peças x tempo, antes e após o evento *Kaizen*, evidenciou que o desempenho da célula A não demonstrou variação quando

comparado antes e após o evento *Kaizen*. Ou seja, o evento *Kaizen* não apresentou alteração significativa de melhoria de performance da célula, apresentando uma tendência estável.

## 7 CONCLUSÃO

Neste capítulo foi apresentada uma comparação entre o desempenho de uma célula de manufatura de ponta de eixo antes e após a realização do "evento *Kaizen*", seus resultados e o conseqüente resultado de uma avaliação ergonômica e seus impactos sobre os operadores da célula, denominada A.

A avaliação ergonômica com os operadores da célula A, cinco meses após a implementação das alterações sugeridas pelo evento *Kaizen*, mostrou, com base no método OWAS que o risco físico postural existe, e por vezes, ocorreu um esforço físico maior na realização das atividades de trabalho, principalmente nos operadores O1 e O2. Os operadores O3 e O4 não apresentaram mudanças significativas. Além do risco físico, vale ressaltar que o evento *Kaizen* agrega também uma elevada carga emocional, buscando a participação de todos, com eventos procurando o comprometimento dos envolvidos.

A avaliação com base nas entrevistas coletivas não demonstrou aumento das queixas clínicas, o que poderia ser explicado pelo curto espaço de tempo em que se realizou a entrevista após o evento *Kaizen*, ou seja, não houve tempo suficiente para detectar alterações clínicas de lesões, dor, etc. Também deve-se considerar a possibilidade de que as entrevistas individuais tenham sofrido influência das próprias avaliações, onde um funcionário foi eliminado e outros trocaram de setor. Os operadores poderiam estar sob efeito psicológico destas alterações, podendo estar com medo de participar das entrevistas. A crítica que se pode fazer a este estudo em particular, é de que apesar das avaliações ergonômicas gerarem valores que podem ser comparados antes e depois, apenas dois funcionários dos cinco iniciais foram avaliados ergonomicamente antes e depois do *Kaizen*, o que pode ter alterado o resultado final.

O evento *Kaizen* aplicado não considerou que o bem estar do funcionário interferia no resultado final da eficiência da célula, o que foi uma falha, já que dos cinco funcionários que inicialmente participaram da avaliação, somente restam dois, ou seja, três funcionários saíram da empresa. Os motivos desta saída não podem ser elucidados, porém, após uma entrevista com os operadores que restaram, pôde-se perceber que houve um descontentamento quanto ao nível de atividade atualmente exigido. Outro ponto que merece ser observado é a idade dos dois funcionários remanescentes: ambos são pessoas mais

idosas e em final de jornada laborativa, o que pode explicar o fato de perceberem dificuldade em recolocação no mercado de trabalho. Estas observações podem apresentar um indicativo de um nível de atividade elevado, não flexível.

A ferramenta *Kaizen* vem sendo muito utilizada nas empresas com o objetivo de redução de perdas e desperdícios no processo produtivo, com foco na economia financeira, mas não contabiliza, por exemplo, as perdas com custos de afastamentos do trabalho, acidentes e doenças ocupacionais, custos do serviço médicos com exames, medicações, entre outras considerações. Não há preocupação com o elemento humano, ou seja, o foco não prevê a preservação de sua saúde e bem estar. No entanto, a legislação trabalhista, assim como as ações de saúde e segurança realizadas pelo Serviço de Saúde e Medicina do Trabalho (SESMT) das empresas se preocupam com o bem estar e a redução de riscos de desencadear ou agravar doenças osteomusculares, além de, hoje em dia, serem valorizados, pelo setor de Recursos Humanos (RH) indicadores de clima organizacional e nível de bem-estar coletivo, que não são considerados no evento *Kaizen*. Por outro lado, as avaliações ergonômicas, com foco apenas no bem-estar dos operadores falham na dificuldade de demonstrar redução do desperdício e custos, e geralmente propõem alterações geradoras de custos imediatos, como melhorias de equipamentos e leiaute. Não está-se propondo um rompimento com as abordagens *Lean* atualmente utilizadas. O que se busca é uma reflexão sobre os efeitos sobre os indivíduos de eventos que consideram pessoas como máquinas que sempre apresentam o mesmo desempenho sob quaisquer circunstâncias. Assim, com os resultados deste estudo, o que se propõe é uma integração entre os eventos *Kaizen* e as avaliações ergonômicas, ou seja, que o *Kaizen* leve em conta o ser humano, suas diferenças e bem-estar, focando numa melhoria de desempenho aliado a melhorias nas condições de trabalho, eliminando possibilidades de lesões e perda de capacidade laborativa.

**REFERÊNCIAS** FOGLIATTO, F. S.; GUIMARÃES, L. B. de M. (1999) Design macroergonômico: uma proposta metodológica para o projeto de produto. Porto Alegre: *Produto e Produção*, v. 3 n.3, p. 1-15.

GUIMARÃES, L.B. de M. (2000) Abordagem macroergonômica: o método macro. In: Guimarães, L.B. de M., *Ergonomia de processo*. 3. ed cap. 1.1. v. 1. Porto Alegre: FEENG.

GUIMARAES, L.B. de M. *et al.* (2007) *Avaliação ergonômica da GKNDriveline* Relatório parcial da célula A da ponta de eixo, Porto Alegre, Julho. 2007.

GUIMARAES, L.B. de M. *et al.* (2008) *Avaliação ergonômica da GKNDriveline* :Relatório parcial da célula A da ponta de eixo, Porto Alegre, Junho. 2008.

HINES, P.; TAYLOR, D. (2000) *Going lean*. Cardiff: Lean Enterprise Research Centre.

IRALA, M.; ZAWISLAK, P. A.; BORBA, C. V.; LIMA, M. L.(2000) *Mapeando o fluxo de valor em uma empresa gaúcha do setor automotivo*. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

KARHU, O; KANSKI, P.; KUORINKA, I. (1977) Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, v.84, p.199-201.

OHNO, T. (1997) *O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman.

SHINGO, S. (1996) *O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção*. Porto Alegre: Bookman.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. (1990) *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates.

# Reorganização do Trabalho em uma Fábrica de Estofados

Lia Buarque de Macedo Guimarães, Tarcísio Abreu Saurin, Michel José Anzanello & Fernando de Oliveira Lemos

## 1 INTRODUÇÃO

A evolução dos processos produtivos mostrou que os conceitos de qualidade, flexibilidade e padronização de processos e operações são imperativos para manter uma produção mais racional. Hoje, o Sistema Toyota de Produção (STP), conhecido como produção enxuta ou *lean*, por usar menos recursos em comparação com a produção em massa, combina as vantagens da produção de variedade de produtos (mix de produtos) com a produção em larga escala (baixos preços). Baseia-se, sob o ponto de vista técnico, em princípios como produção puxada, e produção e entrega *just-in-time* (JIT). Sob o ponto de vista humano, considera a formação de equipes multifuncionais e a descentralização de responsabilidades (Karlsson e Ahlström, 1995; Sánchez e Pérez, 2001). O modelo visa, sobretudo, melhorar o desempenho da empresa focando em melhorias contínuas e eliminação total de perdas e defeitos. Shingo (1996) identifica sete tipos de perdas a serem eliminadas: superprodução, espera, transporte, processamento, estoque, desperdício nos movimentos e desperdício na elaboração de produtos defeituosos. Sob o ponto de vista da ergonomia, deve-se considerar mais uma perda a ser eliminada, relativa ao desperdício da capacidade de mão-de-obra, a qual pode ser caracterizada pela exigência de esforços desnecessários, repetitivos e pouco desafiantes. Perdas por este aspecto acabam por gerar excesso de fadiga e baixa motivação e satisfação com o trabalho, conduzindo a baixos índices de produtividade (Kmita, Portich e Guimarães, 2003).

Um tipo de manufatura que considera os princípios do sistema de produção enxuta e está de acordo com os princípios da ergonomia é a manufatura celular, onde o sistema produtivo (ou parte dele) é organizado em centros de trabalho, ou células, para produção de famílias de produtos ou componentes (Russell, Huang e Leu, 1991). Os produtos,

agrupados de acordo com características similaridades (Olorunniwo e Udo, 2002), passam a ser manufaturados por trabalhadores multifuncionais responsáveis pelos resultados da célula. Em consequência do agrupamento de funções e redução de perdas em geral, uma célula de produção tem como características a redução do número de operadores alocados nos postos de trabalho (devido ao maior agrupamento de tarefas) e redução das distâncias entre postos de trabalho, minimizando perdas por transporte e movimentação e facilitando procedimentos de balanceamento (Miltenburg, 1998). Sob o ponto de vista humano, as células promovem melhor comunicação entre trabalhadores e permitem a aplicação de conceitos de alargamento e enriquecimento do trabalho que são a base da multifuncionalidade (Miltenburg, 1998).

A adoção de manufatura celular representa uma alternativa aos leiautes tradicionais, possibilitando a diminuição do tempo de atravessamento (*lead time*), redução de estoques e melhoria da qualidade do processo, dos produtos e do trabalho humano. A implementação de células, no entanto, não consiste apenas no rearranjo do leiaute da fábrica, ou seja, de soluções técnicas, mas em uma complexa reorganização que envolve aspectos organizacionais e humanos. Mudanças tradicionalmente necessárias compreendem capacitação de trabalhadores do chão-de-fábrica e gerentes, aprimoramento dos procedimentos de planejamento e controle de produção, bem como adoção de sistemas de custeio adequados.

No entanto, o STP foca muito mais na produção, e os benefícios para o trabalhador são mais um bônus do que um objetivo a ser atingido. Apesar disto, a crescente aplicação deste sistema vem mostrando a importância de se considerar o ser humano no projeto de sistemas de produção, pois a implementação de um sistema de produção em células não se resume ao redesenho do leiaute da fábrica, mas no redesenho do trabalho de todos os envolvidos no processo. Isto porque, segundo Wemmerlöv e Johnson (1997), os maiores problemas na implementação estão relacionados às pessoas e não às tecnologias utilizadas. A conversão de um sistema produtivo para célula modifica as interações sociais entre operadores e supervisores, o que requer atenção especial devido ao impacto da mudança nas atitudes e motivação dos operadores. O papel da gerência é crítico para o sucesso das células, oferecendo suporte, monitoramento e *feedback* à área de produção (Olorunniwo e Udo, 2002).

Este capítulo enfatiza a identificação das demandas dos trabalhadores, a projeção e os resultados obtidos na prototipagem do leiaute celular

como alternativa para o leiaute funcional tradicionalmente adotado no setor de montagem, colagem e estofamento de uma empresa de estofados do Rio Grande do Sul. Ênfase é dada tanto no subsistema técnico, com base nos cálculos de perda nos dois tipos de leiaute, quanto no subsistema humano e do projeto do trabalho. O projeto, como um todo, que teve duração de quatro meses, focou nas perdas produtivas (por transporte, movimentação, esperas e estoques) e ergonômicas (redução de perdas por transporte e movimentação de carga que, principalmente, impactam na redução de fadiga dos trabalhadores) dos setores de marcenaria, costura, montagem, colagem e estofaria. O foco é dado na projeção e no impacto do protótipo de leiaute celular proposto para os três últimos setores, e que se desenvolveu em cinco etapas: (i) caracterização de produtos e processos; (ii) dimensionamento do número de células de produção; (iii) identificação das demandas dos trabalhadores; (iv) projeto do leiaute; e (v) prototipagem do leiaute. As etapas (i) e (ii) dizem mais respeito ao subsistema técnico enquanto as etapas (iii) e (iv) enfatizam os aspectos do subsistema humano. A interação dos dois subsistemas impactam nas perdas produtivas e custos humanos.

## 2 FÁBRICA DE ESTOFADOS E O SETOR ESTUDADO

No setor estudado, o processo de fabricação tem início com as operações de montagem do esqueleto em madeira, colocação de percinta e colagem de espuma, que podem ser considerados como parte de uma mini-fábrica (MF1). Depois de colada a espuma, o produto segue para a estofaria e montagem final, que formam a mini-fábrica 2 (MF2). Os setores de marcenaria e de espuma fornecem a matéria-prima para a MF1, e o setor de costura é fornecedor da MF2. Depois de pronto, o produto segue para a expedição, que é o cliente da MF2.

O fluxograma de processo da *Figura 1* mostra como a fábrica de estofados pode ser dividida em duas mini-fábricas: a mini-fábrica 1 (MF1), composta pelas operações de montagem do esqueleto, colocação de percinta e colagem de espuma; e a mini-fábrica 2 (MF2) que consiste na estofaria e montagem final. Os setores de marcenaria e costura são fornecedores das MFs 1 e 2, respectivamente.

**Figura 1**  
Fluxograma da linha de produção da estofaria



2.1  
SUBSISTEMA  
TÉCNICO

O estudo do subsistema técnico foi composto por três etapas: (i) caracterização de produtos e processos; (ii) dimensionamento do número de células de produção; e (iii) prototipagem do leiaute.

Caracterização  
de produtos  
e processos

O levantamento de dados relativos aos produtos e processos é composto por quatro etapas: (i) coleta de dados quantitativos e qualitativos dos processos da estofaria; (ii) classificação ABC dos produtos da fábrica de estofados; (iii) mapeamento do fluxo de valor; e (iv) elaboração de matrizes de proximidade entre setores.

Os dados levantados compreendem: (i) dados históricos de demanda (referentes ao ano de 2004) dos produtos estofados; (ii) custos dos produtos; (iii) tempos de produção por operação; e (iv) informações comerciais e técnicas dos produtos Classe A da fábrica de estofados.

2.1.1  
Classificação  
ABC

O sistema de classificação ABC permite priorizar itens para o direcionamento de recursos. O sistema é gerado considerando volume de demanda e custo, ou seja, o custo unitário de cada item é multiplicado pela sua demanda média no período considerado na análise (últimos doze meses). O produto gerado para todos os itens é colocado em ordem decrescente e os percentuais de valor calculados, resultando nas classes A, B e C.

A classe "A" engloba apenas 13,8% dos itens analisados, mas acumula 70% dos valores de faturamento. Este estudo ficou limitado aos itens inseridos no grupo A (pois seus indicadores de faturamento exigem uma maior atenção em termos de projeção) e aos itens apontados por especialistas como potencialmente ativos (crescimento de demanda projetado).

2.1.2  
Mapeamento  
do fluxo de  
valor

O Mapeamento do Fluxo de valor é uma ferramenta de comunicação, planejamento e gerenciamento do processo de mudança, permitindo o rastreamento de todas as atividades compreendidas entre a obtenção de matéria-prima e a entrega do produto final. Segundo Rother e Shook (1999), a ferramenta apresenta os seguintes benefícios: (i) ajuda a identificar fontes do desperdício; (ii) gera uma linguagem comum para compreensão dos processos de manufatura, (iii) integra conceitos e técnicas enxutas, evitando a implementação isolada de técnicas; e (iv) forma a base para um plano de melhorias.

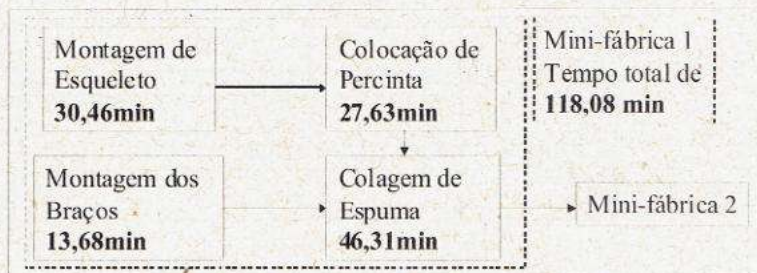
Neste estudo, aplicou-se um mapeamento por famílias de produto (Nazareno, da Silva e Rentes, 2004), levando-se em consideração a similaridade de processos (produtos que geralmente compartilham os mesmos processos), o volume de demanda e o tempo de ciclo dos produtos. Na *Tabela 1* são apresentadas as famílias geradas com base nos tempos demandados pelas operações.

**Tabela 1** Famílias de produtos geradas

FAMILIAS	TEMPOS MÉDIOS DE OPERAÇÃO (min)				
	Montagem esqueleto	Percinta	Espuma	Estofaria	Montagem final
1	22,9	18,5	15,8	53,3	31,6
2	10,2	-	11,4	19,5	17,2
3	34,1	10,9	15,6	47,2	22,1
4	13,7	6,3	10,9	30,8	13,9
5	28,4	11,6	27,0	79,4	25,3

A análise do fluxo dos produtos nas operações que compõem a MF1 (na qual serão testados os princípios de manufatura celular para validação) permitiu identificar as seguintes perdas: (i) por superprodução quantitativa, ou seja, produção além do necessário para justificar ineficiências no sistema produtivo; (ii) por transporte e movimentação, devido ao leiaute inadequado; e (iii) por estoque de matérias-primas e de *work-in-process* (WIP), devido à falta de sincronização e balanceamento da linha de produção.

Este estudo focou na eliminação de perdas por transporte, movimentação, esperas e estoques, através do aprimoramento do leiaute produtivo. Os tempos agregados de operação, espera e movimentação nos processos do leiaute funcional atual da MF1 para um produto da Classe A são apresentados na *Figura 2*.

**Figura 2** Tempos de produção na MF1

Considerando que a redução de tempos que não agregam valor ao produto é a tônica da produção celular, e sabendo que 28,08 minutos do tempo total correspondem a tempos de espera e movimentação desnecessárias, espera-se uma redução de 23,8% (de 118,08 minutos para 90 minutos) no tempo de atravessamento na prototipagem da MF1 celular decorrente da eliminação de perdas concernentes à espera e transporte.

### 2.1.3. Matriz de proximidade entre departamentos

A elaboração de matrizes relacionando os diversos setores da fábrica de estofados visa quantificar a importância da proximidade entre os mesmos para o funcionamento da empresa e facilitar o fluxo de materiais e recursos humanos (Krajewski e Ritzman, 1999). Para tanto, coordenadores e monitores de departamentos da empresa foram

questionados em duas frentes: (i) número de deslocamentos realizados por funcionários do departamento em questão com destino aos demais departamentos, e (ii) importância da proximidade do departamento em relação aos demais departamentos.

O número de deslocamentos realizados por semana foi compilado em uma matriz de deslocamento, onde se avaliou o número de vezes em que existe deslocamento entre os departamentos. De maneira semelhante, gerou-se uma matriz indicando a importância percebida pelos funcionários em relação à proximidade dos departamentos. Estas matrizes foram submetidas a procedimentos matemáticos (aqui não apresentados por escapar ao escopo do capítulo), de forma a gerar uma matriz final trazendo a importância ponderada da proximidade entre os departamentos, a qual é apresentada na *Figura 3*. Combinações não preenchidas indicam inexistência de deslocamento significativo entre os departamentos.

	Móveis de madeira (usinagem)	Almostrado	Espuma	Corte de espuma	Metálica	Materiais	Corte de tecido	Preparação de costura	Costura	Enfitecimento	Montagem de respaldos	Colocação de almofadas e perneiras	Colagem de espuma	Estofada	Montagem final	Embalagem
Móveis de madeira (usinagem)	-	7	4	4	7	9,9	3	4	-	4	-	-	-	-	10	-
Almostrado	-	-	4	2,7	4	10	7	7	4	4	-	4	4	2,2	6,9	7
Espuma	-	-	-	4	4	2	2	2	2	4	4	-	-	-	4	-
Corte de espuma	-	-	-	-	-	2	2	2	10	-	-	-	10	-	-	2
Metálica	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	4	-	10	-
Materiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corte de tecido	-	-	-	-	-	-	-	10	-	7	4	4	4	4	7	-
Preparação de costura	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	4	4	-	-
Costura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10	-	-
Enfitecimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Montagem de respaldos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10	10	-
Colocação de almofadas e perneiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-
Colagem de espuma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
Estofada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
Montagem final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Embalagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Figura 3* Matriz de importância ponderada entre departamentos

## 2.2 SUBSISTEMA HUMANO E DO PROJETO DE TRABALHO

O sistema de produção do setor objeto de estudo é funcional, com postos de trabalho estanques e bem definidos, ocupados por funcionários especializados. Dentro do que é esperado na produção tradicional, cada funcionário é responsável por uma parte muito pequena do processo, sem qualquer responsabilidade com a qualidade do produto final. Tendo em vista que os tempos de produção não são balanceados entre os postos, há um grande acúmulo de materiais em processo, estoques e tempos de espera.

### 2.2.1 0 Lançamento

A avaliação do subsistema humano foi feita com base nos preceitos da Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) descrita no *Capítulo 1*, *v1* deste livro. Em fevereiro de 2005, na sede da empresa em Dois Irmãos, RS, foi feita a primeira reunião oficial para lançamento do projeto. No mesmo mês, foram iniciadas as apresentações e entrevistas em todos os setores.

## 2.2.2

### 1 Apreciação

O levantamento da situação atual de trabalho foi realizado com a participação direta e indireta dos usuários, conforme proposto na AMT. A fase de apreciação congrega a identificação da demanda a partir de informações coletadas junto aos usuários e também a visão do ergonômista. Pode ser considerada a etapa mais decisiva do processo projetual já que é com base no levantamento inicial realizado que se definem as linhas de projeto a seguir. Apesar de ser sempre possível reavaliar as iniciativas tomadas durante o projeto, é com base em um levantamento sólido da demanda que se pode projetar soluções mais adaptadas aos usuários.

#### 2.2.2.1

##### levantamento com a participação direta dos trabalhadores

Na AMT, a identificação das necessidades ou definição da demanda dos usuários segue as três primeiras etapas do método de Design Macroergonômico (DM) proposto por Fogliatto e Guimarães (1999 e no *Capítulo 2 v.1* deste livro): 1) Identificação do usuário e coleta organizada de informações; 2) Priorização dos Itens de Demanda Ergonômica (IDES) identificados pelo usuário; e 3) Incorporação da opinião de especialistas. Uma vez identificado o usuário, as informações são coletadas ouvindo-se a voz do usuário por meio de entrevistas não induzidas e questionários (estratégia B do DM).

Com base na observação do desempenho do usuário, o ergonômista pode agregar mais itens de demanda que porventura não tenham sido expressos pelo usuário mas que também devem ser considerados em um projeto. As necessidades dos usuários são traduzidas como os itens que devem compor um produto e, no DM, são denominados Itens de Demanda Ergonômica (IDE). Para transformar esta demanda em uma solução projetual, o que ocorre na fase de proposição de soluções, a equipe de ergonômistas deve elencar os itens projetuais (ou elementos de projeto), denominados Itens de Design (IDs), que podem atender aos IDEs. Em função de sua complexidade, um IDE pode exigir mais ou menos IDs.

##### entrevistas

A identificação da demanda ergonômica dos funcionários foi realizada por meio de entrevista não induzida de acordo com a etapa 1 do método de Design Macroergonômico (DM). A técnica aplicada permite obter a declaração espontânea dos funcionários a respeito de seu trabalho. Para tanto, pediu-se aos grupos de funcionários de cada setor que falassem sobre o seu trabalho (os entrevistadores evitaram qualquer tipo de indução). As entrevistas, realizadas em grupo com uma amostra da população (geralmente 30%), são a base para a formulação de questionários a serem preenchidos por toda a população.

As entrevistas foram efetuadas individualmente ou em grupo, de acordo com a disponibilidade dos funcionários voluntários, de todos

os setores, por entrevistadores do Núcleo de Design Ergonomia e Segurança do Laboratório de Otimização de Produtos e Processos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (NDES/LOPP/UFRGS), e tiveram duração de 10 a 40 minutos. Foram totalizadas 97 entrevistas.

As respostas das entrevistas foram tabuladas em planilha Excel e analisadas pela equipe de especialistas. Foram expurgadas as informações não pertinentes e agrupadas as respostas por afinidade, ou seja, as respostas semelhantes foram consideradas como um mesmo item de demanda ergonômica (IDE). A tabulação das respostas de todos os respondentes permitiu o estabelecimento de um *ranking* de importância quanto à demanda ergonômica dos usuários. Para efeito de priorização dos itens de demanda ergonômica (IDEs), a ordem de menção (OM) de cada item é utilizada como peso de importância pelo recíproco da respectiva posição; ou seja, ao item mencionado na péssima posição é atribuído o peso  $1/p$ . Dessa forma, o primeiro fator mencionado receberá o peso  $1/1 = 1$ , o segundo  $1/2 = 0,5$ , o terceiro  $1/3 = 0,33$  e assim por diante. A tendência do uso da função recíproca é de valorizar os primeiros itens mencionados, sendo que a partir do quarto item a diferença passa a ser menos expressiva. A soma dos pesos relativos a cada item dará origem ao *ranking* de importância dos itens que servirá de guia para a elaboração de um questionário a ser preenchido por todos os funcionários. O resultado dos questionários indicará as prioridades dos IDEs a serem consideradas no projeto. No entanto, na medida em que não é possível a aplicação de questionários, a priorização estabelecida a partir dos dados da entrevista espontânea é um forte indicício da importância dos IDEs.

Quando nas entrevistas os itens foram mencionados em uma sequência, de uma só vez, não foi feita a contagem do número de vezes de menção nem utilizado o cálculo da soma dos inversos. Desta forma, em alguns casos, a tabela apresenta apenas uma coluna com os IDEs em ordem de prioridade (a ordem como foram falados). Na maioria dos casos, no entanto, foi adotado o procedimento descrito no parágrafo anterior, tendo-se destacado o peso daquele item dentro do todo, em termos percentuais, ou seja, quantas vezes aquele item foi comentado nas entrevistas em relação ao total de itens. O peso daquele item representa, em % (geralmente destacado na 2ª ou 3ª colunas das tabelas), uma fração do total dos itens mencionados, que soma 100%. Os itens de maior peso têm uma fração maior do que os de menor peso. De maneira geral, os funcionários apontaram questões quanto ao meio ambiente físico, à organização do trabalho, ao esforço físico e mental demandado, e aos equipamentos e ferramentas utilizados.

**questionários** Com base nos resultados das entrevistas, foram elaborados questionários para obtenção da opinião dos funcionários (nível de satisfação ou concordância). A opinião de cada sujeito com relação a cada questão é aferida por meio de uma escala de avaliação contínua, sugerida por Stone *et al.* (1974). A metodologia do Design Macroergonômico (Fogliatto e Guimarães, 1999 e no *Capítulo 2* v.1 deste livro), utilizada neste projeto, recomenda o uso desta escala com duas âncoras nas extremidades (insatisfeito e satisfeito). Esta escala tem 15 cm e ao longo dela o sujeito deverá marcar a sua percepção sobre o item. A intensidade de cada resposta poderá variar entre 0 e 15.

Neste estudo, foi feita uma comparação dos resultados dos três construtos comuns aos dezesseis setores estudados. Houve também interesse em avaliar os resultados em função do turno de trabalho pois alguns setores operam em mais de um turno. Por exemplo, é possível que haja trabalho no Turno 1 (das 7:30 horas até as 15:30 horas), em Turno Normal (das 7:00 às 17:30) e no Turno 2 (das 15:30 até as 0:30 horas). No entanto, quando os questionários foram distribuídos ao longo do dia, os funcionários não foram separados por turno e, portanto, nos resultados, foram agrupados, sob o título T1, tanto os funcionários do Turno 1 quanto os do turno Normal. A única separação possível foi com relação aos trabalhadores do Turno 2, tendo em vista que o horário era bem diferente dos demais, sendo os questionários distribuídos no início do Turno 2. Cabe notar que foram feitas, apenas, comparações descritivas entre os resultados dos turnos já que, em muitos casos, não havia número de pessoas suficientes em turnos para justificar uma análise estatística inferencial comparativa dos dados.

Os questionários foram aplicados e respondidos por 290 funcionários. Primeiramente, os resultados dos questionários foram submetidos a uma análise de medida de consistência interna (Alfa de Cronbach = 0,7279), tendo apresentado alta consistência pois valores de alfa de Cronbach maiores ou iguais a 0,55 indicam uma boa consistência interna (Fogliatto, 2001).

**análise  
estatística  
dos dados**

Para avaliar o comportamento das médias de opinião dos itens de cada construto, foi feita a Análise de Variância não paramétrica com um fator (Kruskal Wallis), ou seja, análise de variância para uma única variável resposta e um fator para condição de N muito pequeno ( $< 30$ ), ou seja, poucos respondentes em cada setor. A análise permite identificar se existe diferença significativa entre as respostas (nível de significância de 95%, ou seja,  $\text{Sig.} < \text{ou} = \alpha 0,05$ ).

Desta forma, para os setores onde o número de respondentes foi superior a três e o número de questões no construto foi superior a

duas, foi feita a análise de variância das médias de satisfação (Kruskal Wallis), e no caso dos construtos que apresentaram duas questões apenas, foi realizado o teste U de Man Whitney, o qual avalia se há diferença entre as duas questões.

No caso de setores com menos de três respondentes, os dados foram plotados na íntegra, sem tratamento estatístico.

Quando a análise mostrou diferença significativa entre, pelo menos, duas das médias de cada um dos construtos (Ambiente, Posto, Organização do Trabalho, Desconforto, Conteúdo do Trabalho e Empresa) estas médias foram comparadas pelo método não paramétrico de Comparação Múltipla de Médias.

retorno dos dados

Após a análise dos questionários, o método AMT prevê o retorno dos resultados para os funcionários. Neste mesmo momento, as prioridades de ação ergonômica na empresa são discutidas e estabelecidas em conjunto. O retorno se dá por meio de reuniões com toda a equipe de cada setor, incluindo chefias, e com a presença de representantes da Universidade.

O retorno dos resultados foi encabeçado pelos pesquisadores do NDES/LOPP. As reuniões com cada um dos dezesseis setores duraram aproximadamente 10 minutos, e aconteceram no próprio local de trabalho, em dias distintos.

2.2.2.2  
Levantamento com a participação indireta dos trabalhadores

O levantamento com a participação indireta dos usuários foi feito com o recurso de técnicas de observação indireta e direta. Elas têm por objetivo o entendimento do investigador sobre os sistemas produtivo e humano em funcionamento, suas necessidades e exigências. As observações permitiram o conhecimento básico sobre o trabalho realizado pelos diversos funcionários da empresa.

observações diretas

As observações diretas pressupõem o levantamento de informações sobre o trabalho diretamente pelo observador, pelo que ele vê, ouve, sente etc., sem a mediação de instrumentos/equipamentos (i.e, filmadora). A percepção do observador associada com as observações indiretas e o levantamento com a participação direta do usuário (entrevistas e questionários) permitem melhor entender o trabalho realmente desempenhado.

observações indiretas

Foram feitas observações assistemáticas por diferentes pesquisadores do NDES/LOPP, o que permitiu conhecer o trabalho realizado em diferentes horários e com diferentes equipes, além de efetuar medições de carga de trabalho e de tempos.

Foram feitas filmagens para o registro das atividades descritas de cada funcionário, pois elas permitem identificar, *a posteriori*, em laboratório, problemas relacionados com o ambiente de trabalho e posturas adotadas durante o trabalho, fontes geradoras de desconforto e acidentes.

avaliação da  
carga  
fisiológica

A título de avaliar a carga fisiológica de trabalho, foi feito o levantamento da frequência cardíaca durante uma jornada de trabalho com sete voluntários de diferentes setores da fabricação de estofados. Estes dados são um bom indicativo do esforço dispendido nas várias atividades e podem ser utilizados como co-adjuvantes da avaliação subjetiva de carga de trabalho, que é obtida com os questionários.

A carga fisiológica de trabalho foi avaliada indiretamente, com base na frequência cardíaca (FC) registrada durante o trabalho por meio de monitores portáteis marca Polar. Esses aparelhos são compostos por uma unidade transmissora, com eletrodos fixados junto ao tórax, abaixo dos músculos torácicos, e fixados por uma tira elástica ajustável. Os eletrodos detectam os sinais advindos do coração que são, então, transmitidos a uma unidade receptora de pulso. Uma vez que os modelos de monitor de FC usados não possuíam interface com o computador, foram realizadas leituras dos batimentos em intervalos de aproximadamente 15 minutos.

Tendo em vista que havia apenas sete monitores disponíveis, foi solicitado que sete voluntários, de setores diferentes, participassem da pesquisa. Após a colocação dos eletrodos em cada funcionário, os mesmos permaneceram cerca de quinze minutos sentados à sombra, para que então fosse medida a FC de repouso, ou pulso de repouso. A seguir, a FC de cada funcionário foi monitorada ao longo do trabalho, sendo feito, também, o registro das tarefas que cada um desempenhava no momento.

Não foi feita avaliação de risco postural com os protocolos disponíveis na literatura pois optou-se por considerar as queixas de dores mais os resultados do levantamento fisiológico e alocar tempo na avaliação de tempos e movimentos de produção que eram uma questão chave para a continuidade do projeto.

tomada de  
tempos

A título de avaliar os tempos e movimentos empregados nas várias atividades que os funcionários desempenham para fabricar os estofados, foram medidos os tempos de funcionários de alguns postos de todos os setores da estofaria, no momento de início da montagem do esqueleto até a expedição deste produto. Para tanto, usou-se a planilha

"Ergoshingo" (ver no *Capítulo 1* v.1 deste livro). Em paralelo, foi feito o mapeamento do fluxo de produção nos vários setores já mencionado no item subsistema técnico.

**3 O**  
**TRABALHO**  
**NOS**  
**SETORES**  
**3.1**  
**MARCENARIA**

Os funcionários da Marcenaria têm idades variando de 17 a 59 anos e 100% dos funcionários é do sexo masculino. Os funcionários têm um tempo de empresa de um mês até um ano e meio. Quanto à escolaridade, seis (19,35%) possuem o 1º grau completo, 11 (35,48%) possuem 1º grau incompleto, nove possuem (29,03%) 2º grau completo e cinco (16,13%) possuem 2º grau incompleto.

O trabalho no setor está dividido em três turnos de trabalho: o Turno 1 (das 7:30 horas até as 15:30 horas); o Turno Normal (das 7:00 às 17:30 horas); e o Turno 2 (das 15:30 até as 0:30 horas). Neste estudo, sob o título T1, foram agrupados os resultados do Turno 1 e do turno Normal, que foram comparados com os resultados do Turno 2.

O trabalho na marcenaria incorpora atividades de corte das peças de madeira que posteriormente serão enviadas, ou para a fábrica de móveis de madeira, ou para a fábrica dos estofados, além da separação e distribuição dessa madeira para os setores designados. A *Figura 4* exhibe uma imagem do trabalho no posto de serra fita, na Marcenaria e a *Figura 5* mostra o fluxo de processo das peças dentro da marcenaria.



*Figura 4*  
Trabalhador no  
posto de serra fita,  
na Marcenaria



Figura 5 Fluxo do processo na Marcenaria

MACRO FLUXO GERAL

As Figuras 6 a 8 apresentam os quadros resumo, por construto, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados na Marcenaria.

MARCNARIA	IDE	Valor IDE T1	Valor IDE T2	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
BIOMECÂNICO OU POSTO DE TRABALHO	Espaço físico do setor	1,26	1,96	Dificuldade de circulação	Ampliar largura dos corredores e colocar corredores entre as destopadeiras	1	
	Acúmulo de material para reaproveitamento	5,31	1,61	Dificuldade na circulação e desenvolvimento das tarefas	Paintar no piso áreas para colocação de retalhos	1	
	Qualidade do maquinário do setor	6,50	9,37	Dificuldade de cumprir meta	Aquisição de máquinas novas ou implantar programa TPM (Manutenção Produtiva Total)	2	
	Disposição dos caveletes	7,52	5,14	Atrapalham a circulação	Paintar no piso áreas para colocação dos caveletes e limitar quantidade de caveletes junto às máquinas (ver proposta de novo layout)	2	

Figura 6 Quadro final construído posto de trabalho na marcenaria

MARCNARIA	IDE	Valor IDE T1	Valor IDE T2	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
ORGANIZAÇÃO	Organizar a disposição da matéria prima no setor	3,90	5,56	Difícultade o cumprimento das metas	Identificação de materiais nas prateleiras e nos pallets, Implantar programa 5S	1	
	Transporte manual das matérias primas	5,20	5,13	Desgaste físico	Melhoria de layout, aproximar postos de trabalho	2	
	Espaço para os pallets	3,18	2,61	Dificuldade de armazenar o material	Colocar os pallets na área de montagem do esqueleto, a qual será transferida para o prédio novo (ver planta de layout)	2	
	Número de bebedouros	8,24	4,83	Insuficiente	Prever um número maior de bebedouros ou rever a distribuição pelo setor	1	

Figura 7 Quadro final construído organização do trabalho na marcenaria

MARCENARIA	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau difícul.	Custo
		T1	T2				
EMPRESA	Qualidade da matéria prima	2,88	2,7	Má qualidade dos produtos	Comprar madeiras de melhor qualidade	2	
	Qualificação técnica do auxiliar do setor	5,76	9,31	Dificuldade para auxiliar os demais trabalhadores	Dar cursos de capacitação ao auxiliar, propiciar visitas a outras empresas com processo similar	1	
	Número de pessoas para o transporte de paletesiras	5,87	7,99	Parada na produção	Redução de distâncias de transporte por meio de melhorias de leilute e alocação de mais pessoas para transporte	1	
	Programação o da produção	6,05	9,14	Dificuldade de atingir as metas de produção	Ampliação da capacidade da marcenaria, melhorias de leilute	1	
	Acompanha mento dado aos novatos	6,21	8,25	Pouca produção, execução errada das tarefas	Melhorias de leilute que tornem o fluxo de materiais mais compreensível aos novatos. Pinturas no piso para identificar áreas de estoque e de máquinas. Colocação de etiquetas nos armários para identificar tipos de materiais estocados. Colocação de placas para identificar tipos de máquinas. Implantação de SS na marcenaria	1	

Figura 8 Quadro final construído empresa na Marcenaria

### 3.2 CORTE DE TECIDO

Os funcionários do Corte Tecido têm idades variando de 24 a 40 anos e 100% dos funcionários é do sexo feminino. O tempo de empresa das funcionárias varia de 6 meses a um ano. Quanto à escolaridade 25% (1) têm 2º grau completo e 25% (1) têm o 2º grau incompleto e 50% (2) têm 1º grau completo.

O trabalho no setor está dividido em três turnos de trabalho: o Turno 1, que é das 7:30 horas até as 15:30 horas; o Turno normal, das 7:00 às 17:30; e o Turno 2, que inicia às 15:30 e vai até as 0:30 horas. Neste estudo, para as análises estatísticas, os turnos foram agrupados porque não foi possível identificá-los a partir dos dados colhidos nos questionários.

O trabalho no corte de tecido engloba atividades de recebimento, corte e distribuição do tecido, conforme a Figura 9. A Figura 10 é uma foto tomada no momento do corte de um tecido.

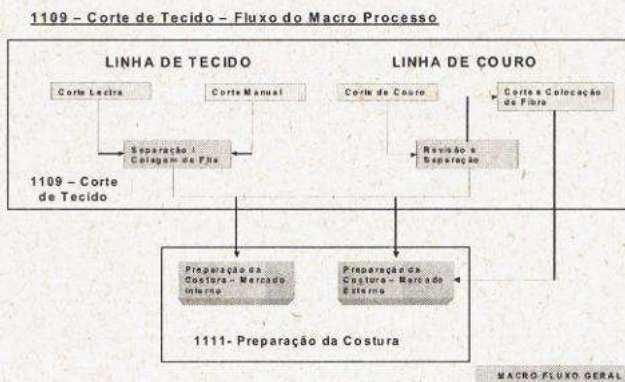
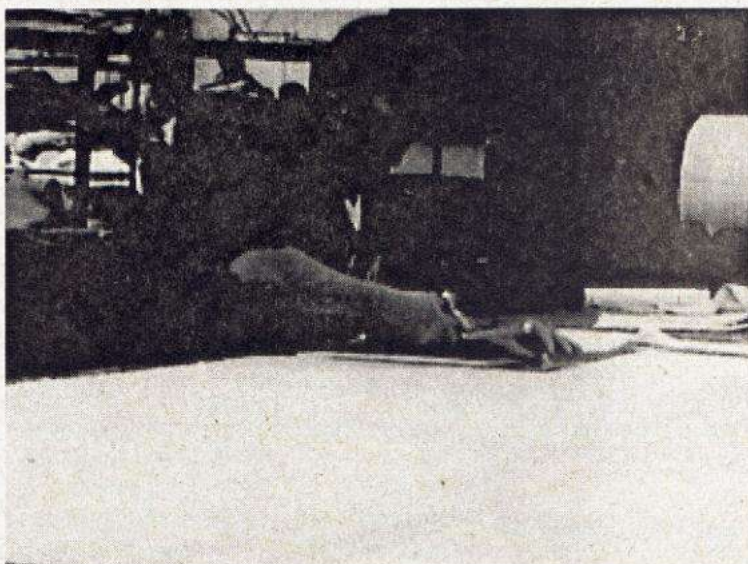


Figura 9 Fluxograma do Corte do Tecido



**Figura 10**  
Trabalho no setor  
de Corte de Tecido

As Figuras 11 a 13 apresentam os quadros resumo, por construto, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de corte de tecido.

Corte do Tecido	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
AMBIENTE	Temperatura	0,58	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, e na qualidade do trabalho	Rever condições ambientais da fábrica	2	
	Ventilação	4,28	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço)	Rever sistema de ventilação para a nova fábrica	2	
	Ruído	4,65	Excesso de ruído dificulta a concentração para realização das tarefas, causa estresse	Rever ruído das máquinas	1	

**Figura 11** Quadro  
final construído  
Ambiente  
Corte Tecido

Corte do Tecido	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
POSTO DE TRABALHO	Vinda Conj. molde/tec.	0,63	Perda de tempo esperando os moldes	Para facilitar o trabalho e minimizar buscas, possibilitar que os moldes e os tecidos venham juntos	1	
	Circulação	0,73	Pouco espaço, dificuldade para chegar até os tecidos	Prever espaço para circulação na nova fábrica	1	
	Listrados junto ao	0,93	Dificuldade de encontrar o tecido desejado	Separar tecidos de acordo com o tipo	1	
	Disposição moldes	2,65	Difícil acesso aos moldes	Rever a disposição dos moldes	1	
	Acesso moldes	3,05	Dificuldade de chegar até os moldes	Rever local de colocação de moldes que facilite o acesso sem causar constrangimento	1	
	Quant. Mesas	5,33	Falta de espaço para cortar os tecidos	Rever número e tamanho de mesas no novo espaço	1	
	Distância Tecidos	5,98	Perda de tempo, parada na produção	Rever organização do setor	1	

**Figura 12** Quadro  
final construído  
posto de trabalho  
Corte Tecido

Figura 13 Quadro  
final construído  
empresa  
Corte Tecido

Corte do Tecido	IDÉ	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
EMPRESA	Banco de horas	0,93	Obrigatoriedade, decepção por não receber	Rever organização do trabalho	1	
	Limp. Banheiros	4,00	Falta de higiene	Rever sistema de manutenção da limpeza dos banheiros	1	

### 3.3 CORTE LECTRA

Os funcionários do Corte Lectra têm idades variando de 18 a 42 anos e 73,3% dos funcionários são do sexo masculino e 26,7 % são do sexo feminino. Os funcionários têm um tempo médio de empresa de 3 meses. Quanto à escolaridade, 20% têm 2º grau completo, 20% têm 2º grau incompleto e 20 % o 1º grau completo. 40% não informaram.

O trabalho no setor está dividido em três turnos de trabalho: o Turno 1, que é das 7:30 horas às 15:30 horas, o Turno normal, das 7:00 às 17:30, e o Turno 2, que inicia às 15:30 e vai até as 0:30 horas. Neste estudo, os dados do Turno 1 e do Turno Normal foram agrupados sob o título Turno 1 para as análises estatísticas, e os resultados comparados com o Turno 2. O trabalho no setor é o de corte dos tecidos na máquina Lectra apresentada nas Figuras 14 e 15. As Figuras 16 a 18 apresentam os quadros resumo, por construído, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de corte de tecido com a máquina Lectra.

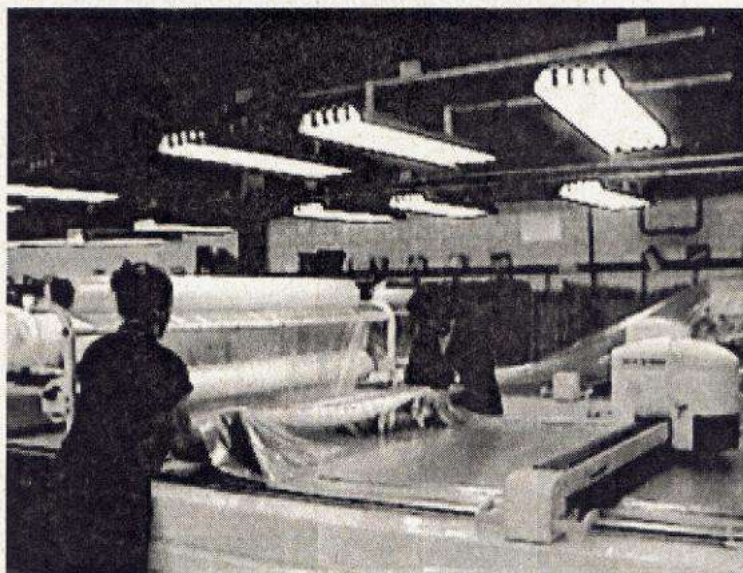


Figura 14  
Trabalho no setor  
de corte com a  
Máquina Lectra



**Figura 15**  
Trabalho no setor  
de corte com a  
Máquina Lectra

Corte Lectra	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificult.	Custo
		T1	T2				
AMBIENTE	Temperatura	1,38	5,10	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, e na qualidade do trabalho	Rever condições ambientais da fábrica	2	
	Ventilação	2,73	6,97	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço)	Rever sistema de ventilação para a nova fábrica	2	
	Ruído	5,62	7,12	Excesso de ruído dificulta a concentração para realização das tarefas, causa estresse	Rever ruído das máquinas	1	

**Figura 16** Quadro  
final construído  
Ambiente de  
trabalho no Corte  
Lectra

Corte Lectra	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
Posto de trabalho	Peso Rolos	0,96	5,60	Dificuldade para transportar os tecidos (causar lesões)	Rever tamanho dos rolos ou uma forma de carregar os rolos sem prejudicar os funcionários	1	
	Nº Mesas	2,90	11,78	Falta de local ou mesas para colocação dos tecidos	Rever tamanho, número de mesas ou a necessidade de vir tantos tecidos ao mesmo tempo	1	
	Espaço	3,47	4,92	Dificuldade na circulação	Rever layout	2	
	Local para pertences	3,97	10,22	Os pertences ficam no chão, pois falta um lugar para guardá-los	Providenciar armários com chave para guardar pertences	1	
	Tesouras compartilhadas	4,16	5,68	Tesouras compartilhadas acabam estragando	Rever tesouras por turno, responsabilizando os funcionários de determinado turno pela tesoura	1	
	Local p/Sobras	4,96	7,72	As sobras tiram espaço no setor, ficam em lugares impróprios	Rever layout	1	
	Tam. Prateleiras	4,96	4,90	Dificuldade de colocar os tecidos	Rever o tamanho das prateleiras ou a quantidade de tecidos que chega	1	
	Tam Banheiro	5,77	7,06	Falta de espaço	Rever tamanho do banheiro	1	
	Nº Bebedouros	6,00	11,08	Bebedouros insuficientes, para todos funcionários	Rever número de bebedouros	1	

**Figura 17** Quadro  
final construído  
posto de trabalho  
no setor de Corte  
Lectra

Corte Lectra	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
EMPRESA	Lugares no Ônibus	4,63	11,08	Super lotação em determinados horários	Rever número de ônibus para horários de pico	1	
	Nº Buffers sábados	5,68	6,95	Poucos buffers aos sábados geram muitas filas e pioram a situação do tempo disponível para realizar a refeição e voltar a trabalhar	Verificar a demanda de funcionários que fazem as refeições de sábado na empresa	1	
	Tempo Jantar	8,00	6,00	Comer muito rápido e voltar ao trabalho, risco de saúde	Rever o tempo para as refeições que é muito curto e causa transtornos e pode prejudicar a saúde dos trabalhadores	1	
	Qual. Comida	12,78	3,65	Verificar alimentação	Rever qualidade da comida do refeitório	1	

Figura 18 Quadro final construído empresa no setor de Corte Lectra

### 3.4. SEPARAÇÃO DO COURO

Os funcionários da Separação do Couro têm idade entre 26 e 44 anos, sendo que 80% são do sexo feminino. Os funcionários têm até 9 meses de tempo de empresa. Quanto à escolaridade, 1 pessoa (20%) tem 3º grau completo, 3 pessoas (60%) têm 2º grau completo e 1 pessoa (20%) tem 1º grau completo.

O trabalho no setor está dividido em três turnos de trabalho: o Turno 1, que é das 7:30 horas às 15:30 horas, o Turno normal, das 7:00 às 17:30, e o Turno 2, que inicia às 15:30 e vai até as 0:30 horas. Neste estudo, os dados do Turno 1 e do Turno Normal foram agrupados sob o título Turno 1 para as análises estatísticas, e os resultados comparados com o Turno 2.

O setor incorpora atividades de verificação da qualidade do couro e separação do mesmo para o corte. As Figuras 19 a 22 apresentam os quadros resumo, por construído, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de Separação do Couro.

Figura 19 Quadro final construído ambiente na Separação do Couro

Separação do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau Dificuldade	Custo
		T1	T2				
AMBIENTE	Iluminação	5,97	3,6	Dificuldade para enxergar e selecionar o couro	Rever localização e intensidade das lâmpadas.	1	
	Temperatura	9,57	6,15	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, e na qualidade do trabalho.	Ver alternativas de adequação de temperatura.	2	
	Ventilação	4,17	6,05	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço)	Verificar as entradas de ar e sistema de ventilação.	2	

Figura 20 Quadro final construído posto de trabalho na Separação do Couro

Separação do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau Dificuldade	Custo
		T1	T2				
BIOMECÂNICO OU POSTO DE TRABALHO	Mesa peças maiores	1,37	0,20	Falta de espaço para separar as peças maiores	Aumentar tamanho das mesas	2	
	Circulação	1,77	7,45	Corredores congestionados, falta de espaço	Rever layout do setor	1	
	Loc. Banheiro	3,23	7,50	Banheiros muito próximos	Rever localização dos banheiros	1	
	Prateleiras	4,60	7,55	Dificuldade de armazenar as peças separadas por tamanho	Colocação de mais prateleiras	1	
	Concentração	5,10	7,50	Banheiros muito próximo, a circulação de pessoas dificulta a concentração	Afastar os banheiros do posto	1	
	Espaço	6,80	10,95	Dificuldade para separação de peças grandes	Disponibilizar mais espaço para colocação de peças	1	

**Figura 21** Quadro final construído organização do trabalho na Separação do Couro

Separação do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
ORGANIZAÇÃO	Fluxo de revisão	5,27	0,75	Retrabalho	Inspeção de qualidade por cada operador em suas atividades	1	

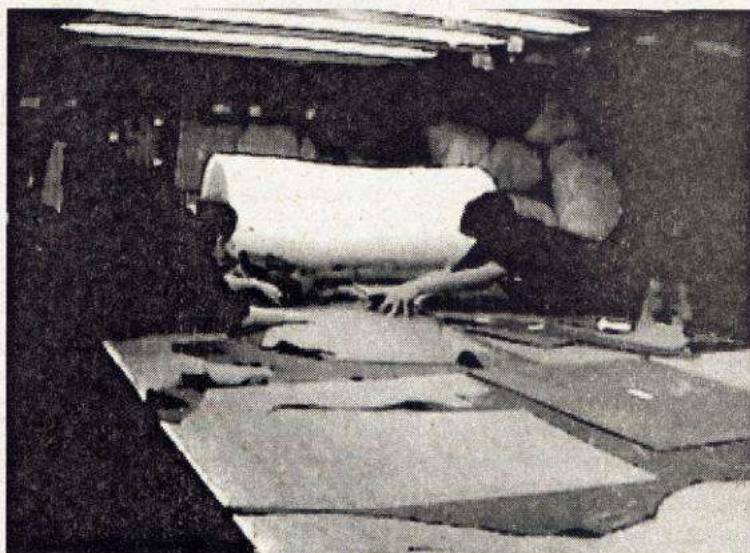
**Figura 22** Quadro final construído empresa na Separação do Couro

Separação do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
EMPRESA	Hora extra	8,17	0,70	Cansaço, indisposição	Contratação de mais funcionários, ou reverter sistema de horas	1	

### 3.5 CORTE DO COURO

Dos funcionários do Corte Couro, 66,7% têm idade entre 19 e 27 anos e 33,3% entre 31 e 46 anos, sendo que 66,7% são do sexo masculino e 33,3% do sexo feminino. Os funcionários têm até 17 meses de tempo de empresa. Quanto à escolaridade, 25% têm 2º grau incompleto, 33,33% têm 2º grau completo, 8,33% têm 1º grau completo e 33,33% têm 1º grau incompleto.

O trabalho no setor está dividido em três turnos de trabalho: o Turno 1, que é das 7:30 horas às 15:30 horas, o Turno normal, das 7:00 às 17:30, e o Turno 2, que inicia às 15:30 e vai até as 0:30 horas. Neste estudo, os dados do Turno 1 e do Turno Normal foram agrupados sob o título Turno 1 para as análises estatísticas, e os resultados comparados com o Turno 2. A *Figura 23* mostra um momento do corte do couro. O trabalho incorpora atividades de corte do couro a partir da marcação já anteriormente feita no setor da preparação.



**Figura 23**  
Trabalho no setor de Corte de Couro

As Figuras 24 a 27 apresentam os quadros resumo, por construto, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de Corte do Couro.

Figura 24 Quadro final construto ambiente no Corte Couro

Corte do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
AMBIENTE	Temperatura	2,70	6,82	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, e na qualidade do trabalho	Ver alternativas de adequação de temperatura.	1	
	Ventilação	3,73	8,58	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço)	Rever sistema de ventilação e quantidade de aberturas no prédio.	1	

Figura 25 Quadro final construto posto de trabalho no Corte Couro

Corte do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
Biomecânico ou Posto de Trabalho	Mesa Zinco	1,29	2,37	Cortar o couro com mais facilidade	Utilização apenas de mesas feitas de zinco.	1	
	Chaira	1,79	8,40	Dificuldade de cortar o couro (afiação do estilete)	Substituir a chaira por outra de melhor qualidade	1	
	Ventiladores	2,19	8,42	Calor excessivo, indisposição, cansaço	Colocar mais ventiladores.	1	
	Pesos Moldes	2,29	9,51	Dificuldade de manusear e transportar os moldes	Usar material mais leve na fabricação dos moldes.	1	
	Perfences	2,41	3,40	Falta de local para armazenar perfences	Colocação de armários.	1	
	Uniformes	2,75	10,96	Quentes no verão, frio no inverno.	Fornecer uniformes de acordo com a estação.	1	
	Espaço	2,76	9,50	Dificuldade para circulação	Disponibilizar mais espaço para colocação dos moldes.	1	
	Calçado fechado	3,14	10,47	Muito calor nos pés no verão, o que gera desconforto para os funcionários	Rever norma de segurança, para permitir o uso de calçado aberto no verão	1	
	Rádio	4,08	3,26	Falta de autonomia para ouvir música durante o expediente	Possibilitar a escuta de rádio.	1	
	Local lavar mãos	5,37	9,01	Mãos sujas para lanchar	Colocação de pias.	1	
Tamanho das mesas	6,91	9,62	Dificuldade para colocar mais de uma peça de couro sobre a mesa	Aumentar o tamanho das mesas.	1		
Retorno do material da costura	7,07	7,32	O atraso na volta do material que vai para ser retrabalhado atrasa o ritmo da produção e causa estresse	Rever organização do trabalho			

Figura 26 Quadro final construto organização do trabalho no Corte Couro

Corte do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
ORGANIZAÇÃO	Organização do setor	3,58	8,79	Distribuição do fluxo de trabalho	Rever layout do setor.	1	

Figura 27 Quadro final Construto empresa no Corte Couro

Corte do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
EMPRESA	Tam. Refeitório	1,15	3,29	Refeitório pequeno.	Aumentar tamanho do refeitório.	1	
	Pag. Uniforme	1,41	6,56	Mais gasto.	Fornecimento de um uniforme pela empresa	1	
	Loc. Refeitório	1,90	1,98	Perda de tempo no deslocamento	Construção de um refeitório mais próximo.	1	
	Tempo Almoço	3,06	3,73	Comer muito rápido, dificuldade de digestão.	Aumentar tempo de almoço.	1	
	Hor. Sábado	3,93	8,39	Cansaço, insatisfação, pouco tempo para ficar com a família.	Contração de mais funcionários.	1	

### 3.6 COSTURA DA CAPA

Os funcionários do setor da Costura da Capa têm idades variando de 16 a 50 anos e 2,9% (1) dos funcionários é do sexo masculino e 97,1% (34) do sexo feminino. Os funcionários têm um tempo de empresa de menos de 1 anos até 1 ano e meio. Quanto à escolaridade, 2,94% têm 3º grau completo, 5,88% têm 3º grau incompleto, 11,76% têm 2º grau completo, 11,76% têm segundo grau incompleto, 29,41% têm 1º grau completo,

29,41% tem 1º grau incompleto e 8,82 não informaram. O trabalho no setor está dividido em três turnos de trabalho: o Turno 1, que é das 7:30 horas até as 15:30 horas; o Turno normal, das 7:00 às 17:30, e o Turno 2, que inicia às 15:30 e vai até as 0:30 horas. Os dados do Turno 1 foram agrupados com o do Turno Normal sob o título Turno 1, que foram comparados com os dados do Turno 2. O trabalho incorpora atividades de recebimento, costura da capa e distribuição do material, conforme as Figuras 28 e 29.



Figura 28  
Trabalho no setor  
de Preparação da  
Costura da Capa

1111 – Preparação da Costura da Capa – Fluxo do Macro Processo

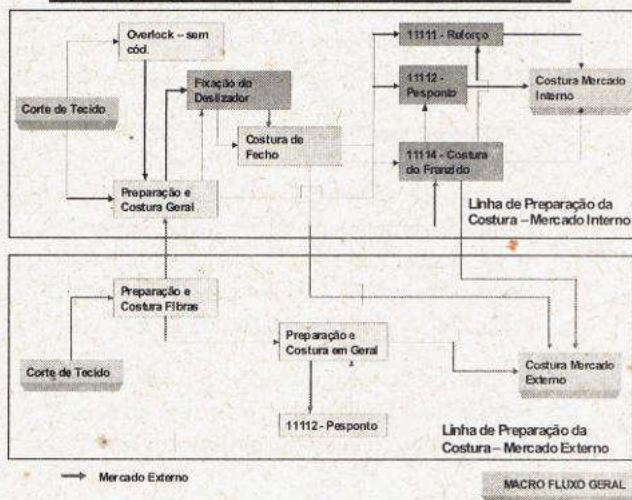


Figura 29 Fluxo  
da Preparação da  
Costura da Capa

As Figuras 30 a 32 apresentam os quadros resumo, por construto, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de Costura de Capa.

Figura 30 Quadro final construído posto de trabalho na Costura da Capa

Preparação da capa	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau Dificul.	Custo
		T1	T2				
Ponto	Calçados	1,46	2,80	Desconforto, cansaço	Rever norma	2	
	Cheiro dos banheiros	3,94	5,90	Higiene do ambiente	Limpeza	1	
	Uniforme	4,14	8,34	Inadequado para estação	Rever uniformes	1	
	Vestuário	4,32	6,83	Desconforto, calor		1	
	Nº Banheiro	4,46	6,94	Espera para utilizar	Mais banheiros	2	
	Espaço	5,77	8,54	Dificuldade de circulação	Rever layout		
	Cadeiras	7,20	6,44	Dores no corpo	Trocar cadeiras	1	

Figura 31 Quadro final construído organização do trabalho na Costura da Capa

Preparação da capa	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau Dificuldade	Custo
		T1	T2				
ORGANIZAÇÃO						2	
	Retrabalho	6,90	9,08	Desestimulante	Rever as instruções		
	Folha Prod.	5,56	7,56	Dificuldade na execução da tarefa	Rever a folha produção	1	

Figura 32 Quadro final construído empresa na Costura da Capa

Preparação da capa	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau Dificuldade	Custo
		T1	T2				
EMPRESA							
	Tem. Refeitório	3,27	6,66	Tam. Refeitório	Rever as instalações	1	
	Pag. Hora-extra	6,33	8,48	Pag. Hora-extra	Rever acordo	1	

### 3.7 COSTURA

Dos funcionários da Costura, 33,33% têm idade entre 21 e 28 anos, 45,83% entre 30 e 38 anos e 20,83% entre 46 e 56 anos, sendo que 95,8% são do sexo feminino, ou seja, há apenas um funcionário do sexo masculino. Os funcionários têm até 20 meses de tempo de empresa. Quanto à escolaridade, 20,83% dos funcionários do setor têm 2º grau completo, 12,5% têm 2º grau incompleto, 41,67% têm 1º grau completo e 20,83% têm 1º grau incompleto. 3,24% não informaram a escolaridade.

O trabalho no setor está dividido em três turnos de trabalho: o Turno 1, que é das 7:30 horas às 15:30 horas, o Turno normal, das 7:00 às 17:30, e o Turno 2, que inicia às 15:30 e vai até as 0:30 horas. Neste relatório, os dados de todos os turnos foram agrupados para as análises estatísticas porque, neste setor, ocorreram falhas de preenchimento na parte de identificação do questionário, o que inviabilizou a identificação das respostas em função dos turnos de trabalho.

O trabalho no setor incorpora atividades de costura em geral em tecidos, não sendo feita costura em couro. A Figura 33 mostra um momento do trabalho de costura em um dos postos do setor.



Figura 33  
Trabalho no setor  
de Costura

As Figuras 34 a 36 apresentam os quadros resumo, por construto, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de Costura.

Figura 34 Quadro  
final construto  
ambiente na  
Costura

Costura	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
Ambiente	Temperatura	3,08	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, e na qualidade do trabalho.	Ver alternativas de adequação de temperatura.	2	
	Ventilação	3,85	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço).	Rever sistema de ventilação e quantidade de aberturas no prédio.	2	

Figura 35 Quadro  
final construto  
posto de trabalho  
na Costura

Costura	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
BIOMECÂNICO OU POSTO DE TRABALHO	Armário pessoal	4,07	Não tem onde colocar seus pertences.	Colocar armários para colocação de objetos pessoais.	1	
	Calçados	4,12	Desconforto e calor.	Ver possibilidade de usar calçado aberto.	1	
	Uniformes	4,64	Quentes no verão, frios no inverno.	Disponibilização de uniformes próprios à cada estação.	1	
	Espaço	6,60	Dificuldade de circulação.	Reorganizar o setor.	1	

Figura 36 Quadro  
final construto  
empresa na  
Costura

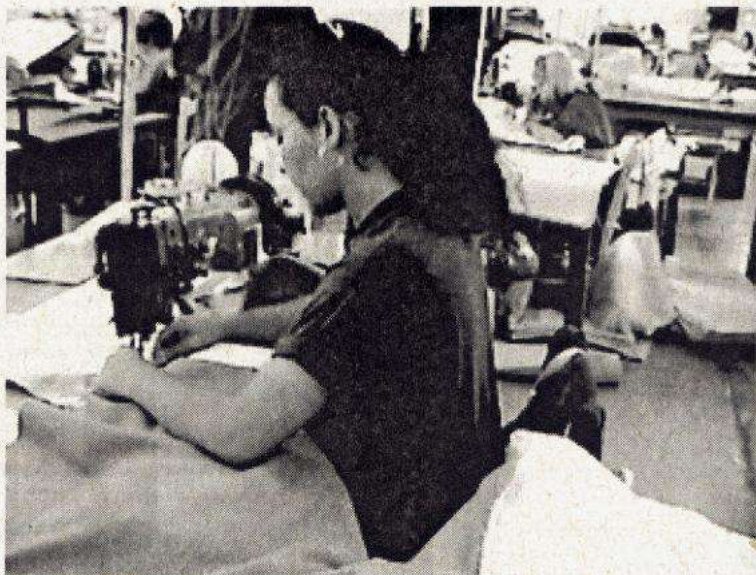
Costura	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
EMPRESA	Telefones	3,65	Telefone público.	Colocação de telefones públicos na empresa.	1	
	Socorro médico	3,94	Inexistência de carro para transporte em caso de doença.	Disponibilizar carro para socorro médico.	1	
	Refeitórios	5,80	Muito pequeno.	Aumentar tamanho do refeitório.	1	

3.8  
COSTURA  
DE COURO

Dos funcionários do setor Costura de Couro, 48,4% têm idade entre 18 e 28 anos, 35,5% entre 32 e 38 anos e 16,1% entre 41 e 51 anos, sendo que 96,8% são do sexo feminino, ou seja, há apenas um funcionário do sexo masculino. Os funcionários têm de dois a 209 meses de tempo de empresa. Quanto à escolaridade, 19,35% dos funcionários do setor têm 2º grau completo, 22,58% têm 2º grau incompleto, 19,35% têm 1º grau completo e 35,48% têm 1º grau incompleto. 3,24% não informaram a escolaridade.

O trabalho no setor está dividido em três turnos de trabalho: o Turno 1, que é das 7:30 até as 15:30 horas; o Turno normal, das 7:00 às 17:30 horas, e o Turno 2, que inicia às 15:30 e vai até as 0:30 horas. Neste relatório, os dados do Turno 1 foram agrupados com o do Turno Normal sob o título Turno 1, e os resultados foram comparados com os dados do Turno 2.

A *Figura 37* mostra uma imagem do trabalho em um dos postos do setor. O trabalho no setor é basicamente efetuar alguns tipos de costura em couro. As *Figuras 38 a 41* apresentam os quadros resumo, por construto, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de Costura de Couro.



*Figura 37*  
Trabalho no setor  
de Costura de  
Couro

Costura do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau Dificuldade	Custo
		T1	T2				
AMBIENTE	Ruído	9,48	6,39	Excesso de ruído dificulta a concentração para realização das tarefas, causa estresse	Substituir máquinas/equipamentos que causam ruído excessivo.	1	
	Temperatura	1,08	2,86	Desconforto (irritação nos olhos, nariz e garganta)	Ver alternativas de adequação de temperatura	2	
	Ventilação	1,32	3,85	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço)	Rever sistema de ventilação e quantidade de aberturas no prédio.	2	
	Iluminação	12,35	9,87	Falta de iluminação ou iluminação inadequada pode causar lesões nos olhos e dificuldade de realizar as tarefas	Rever localização e intensidade das lâmpadas	1	

Figura 38 Quadro final construído ambiente na Costura do Couro

Costura do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau Dificuldade	Custo
		T1	T2				
BIOMECÂNICO OU POSTO DE TRABALHO	Calçado fechado	1,65	2,48	Desconforto calor no verão	Ver possibilidade do uso de calçado aberto Verificar a norma	1	
	Espaço	2,08	5,28	Dificuldade na circulação	Reorganização do setor	1	
	Qualidade dos uniformes	3,86	4,87	Quente no verão e frio no inverno	Fornecer uniforme adequado à cada estação	1	
	Ficha de produção	4,23	2,88	Dificuldade no entendimento	Rever formulação da ficha de produção	1	
	Material	4,80	5,86	Parar a produção	Colocação do material necessário em cada mesa	1	
	Tamanho das bancadas	5,03	6,15	Dificuldade de acomodar a costura	Aumentar o tamanho das mesas	1	
	Peso das capas	5,13	3,65	Dificuldade no manuseio para costurar (desgaste físico)	Ver dispositivo que auxilie no manuseio das capas	1	
	Disponibilidade e dos moldes	5,53	2,96	Perda de tempo, parada de produção	Disponibilizar mais moldes	1	
	Cadeiras	6,99	6,06	Desconforto	Disponibilizar cadeiras mais confortáveis	1	

Figura 39 Quadro final construído posto de trabalho na Costura do Couro

Costura do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau Dificuldade	Custo
		T1	T2				
ORGANIZAÇÃO	Mecânicos à noite	1,42	2,39	Parada na produção	Colocação de um mecânico à noite	1	
	Tempo do jantar	3,59	4,03	Causa estresse e pode gerar desconfortos por comer correndo e voltar direto para o trabalho	Aumentar tempo da janta	1	
	Transporte à noite	3,70	7,15	Demora para chegar em casa	Rever sistemas de transporte	1	
	Auxílio novos modelos	7,05	4,49	Dificuldade de entender modelos novos	Orientação especial para modelos novos	1	
	Atendimento médico	7,95	6,21	Demora no atendimento (turno noite)	Rever sistema de atendimento médico	1	

Figura 40 Quadro final construído organização do trabalho na Costura do Couro

Costura do couro	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau Dificuldade	Custo
		T1	T2				
EMPRESA	Limpeza dos banheiros	6,83	5,67	Higiene	Limpar os banheiros mais frequentemente	1	
	Quantidade Banheiros	3,82	5,57	Espera para usar	Construção de mais banheiros	1	
	Qualidade Banquetas	4,58	4,67	Desconforto	Disponibilizar banquetas adequadas	1	

Figura 41 Quadro final construído empresa na Costura do Couro

### 3.9 ENSACAMENTO

Os funcionários do Ensacamento têm idades variando de 19 a 41 anos sendo 22,2% dos funcionários do sexo masculino, 77,8% do sexo feminino. Quanto à escolaridade 27% têm 2º grau completo, 27% tem 1º grau completo e 33% têm o 1º grau incompleto. 13% não informaram a escolaridade. O tempo de empresa dos funcionários varia de 7 meses até 9 anos.





**Figura 44**  
Trabalho no setor  
de Ensacamento



**Figura 45**  
Trabalho no setor  
de Ensacamento

**Figura 46** Quadro  
final de  
categorização de  
problemas do  
construído  
ambiente no setor  
de Ensacamento

Ensacamento	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
AMBIENTE	Temperatura	3,35	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, na disposição e na qualidade do trabalho.	Rever sistema de ventilação e a concepção de um ambiente	2	
	Ventilação	3,91	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço)	Rever layout e sistema de ventilação	2	
	Ruído	5,51	Excesso de ruído dificulta a concentração para realização das tarefas, causa estresse	Rever layout e a manutenção das máquinas	2	

Ensacamento	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
Biomecânico ou Posto de Trabalho	Espaço	2,48	Falta de espaço físico atrapalha a rotina e o bom andamento das atividades	Rever espaço	1	
	Local para pertences	3,57	Falta um local para guardar bolsas, carteiras e objetos pessoais	Prever local para pertences	1	
	Tamanho mesas	4,06	Tamanho das mesas dificulta a realização do trabalho e obriga os funcionários a adotarem uma postura inadequada	Rever dimensionamento da mesa	1	
	Espaço fibras	4,73	Pouco espaço para as fibras os funcionários ficam quase que completamente cobertos pelas fibras	Rever espaço físico	1	
	Corredores	5,44	Corredores estreitos para circulação faz com que as pessoas se esbarrarem e esbarrarem nas bancadas e máquinas podendo ocorrer lesões	Rever layout	1	
	Máq. de flocos	6,29	Qualidade da máquina de flocos entope e a toda hora tem que ficar cuidando	Rever a manutenção da máquina ou troca	1	

Figura 47 Quadro final de categorização de problemas do construído posto de trabalho no setor de Ensacamento

Ensacamento	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
ORGANIZAÇÃO	Proximidade Fibras/Flocos		As fibras e os flocos ficam muito próximos gerando estresse por falta de espaço e acúmulo de poeira das fibras e flocos	Rever layout	1	
		3,58				
	Organização embalagens	6,28	A falta de organização das embalagens gera tempo perdido e irritabilidade	Propiciar que as embalagens venham organizadas, para evitar a procura	1	

Figura 48 Quadro final de categorização de problemas do construído organização do trabalho no setor de Ensacamento

Ensacamento	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
EMPRESA	Relacionamento com a chefia	6,18	Relacionamento com a chefia poderia melhorar gerando menos estresse	Disponibilizar treinamento e orientação à chefia	1	

Figura 49 Quadro final de categorização de problemas do construído empresa no setor de Ensacamento

### 3.10 MONTAGEM DO ESQUELETO

Os funcionários do setor da Montagem do Esqueleto têm idades variando de 21 a 48 anos e 100% dos funcionários são do sexo masculino. Os funcionários têm até 12 meses de tempo de empresa. Quanto à escolaridade, 5 (55,56%) têm 1º grau completo, 2 (22,22%) têm 1º grau incompleto, 1 (11,11%) tem o 2º grau completo e 1 (11,11%) tem o 2º grau incompleto.

O trabalho no setor (das 7:00 horas até as 17:30 horas, com intervalo de uma hora para almoço) incorpora atividades de grampeamento, colagem e montagem da estrutura base dos produtos de estofados, conforme o fluxo da Figura 50. A Figura 51 mostra um momento no posto de trabalho.

As Figuras 52 a 54 apresentam os quadros resumo, por construído, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de Montagem do esqueleto.

1106 – Montagem Esqueleto – Fluxo do Macro Processo

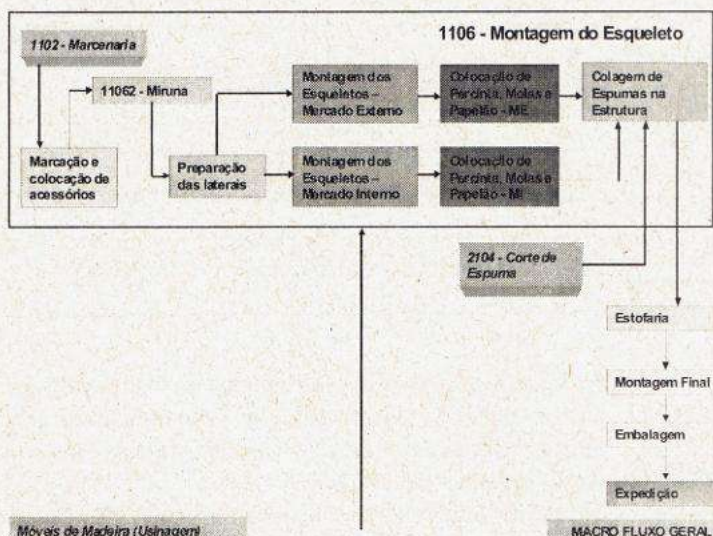


Figura 50 Fluxo do processo da Montagem do Esqueleto

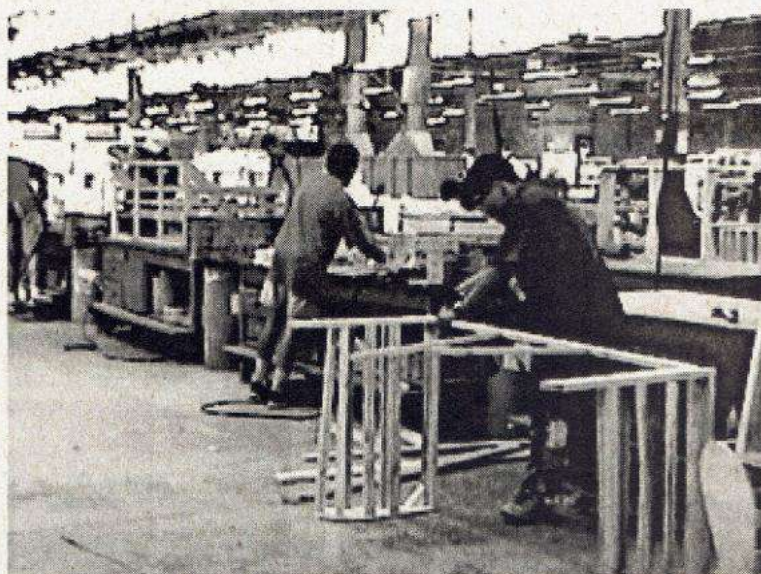


Figura 51 Imagem do trabalho no setor de Montagem do Esqueleto

Montagem do esqueleto	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
Ambiente	Temperatura	3,74	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, e na qualidade do trabalho	Rever o prédio	2	
	Ventilação	3,98	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço)	Rever entradas de ar e ventiladores	2	

Figura 52 Quadro final construído ambiente na Montagem do Esqueleto

**Figura 53** Quadro final construído posto de trabalho na Montagem do Esqueleto

Montagem do esqueleto	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
Posto	Mat. Lavar Mãos	4,67	Desconforto para lançar	Comprar material de limpeza	1	
	Espaço Repor	6,49	Dificuldade de circulação	Rever layout	1	
	Ferramentas	8,90	Falta de equipamento de trabalho, dificuldade de atingir meta de produção	Verificar o material	1	
	Quant. De Seras	6,98	Parada na produção	Rever material	1	

**Figura 54** Quadro final construído empresa na Montagem do Esqueleto

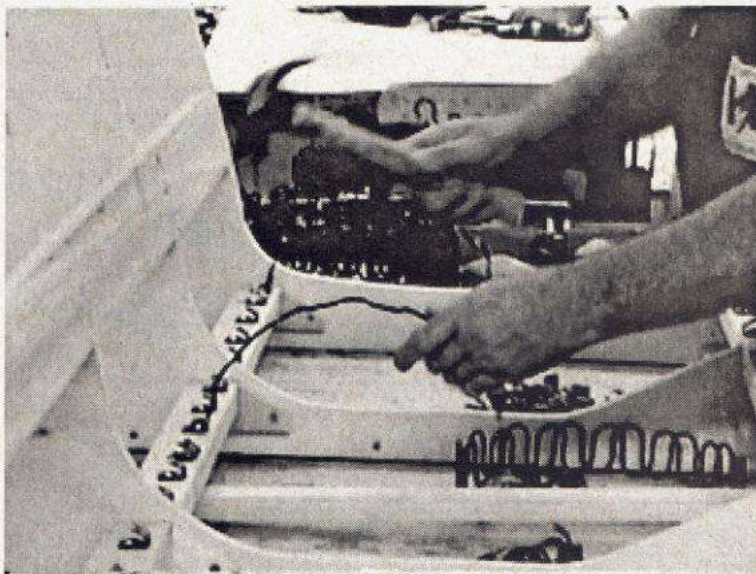
Montagem do esqueleto	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
Empresa	Banco de horas	0,93	Obrigatória de das horas extras	Rever horas extras	1 ou 2	
	Limpar Banheiros	4,00	Falta de higiene	Limpar banheiros	1	

### 3.11 MONTAGEM DA PERCINTA

Os funcionários do setor de Percinta têm idades variando de 27 a 50 anos e 100% dos funcionários é do sexo masculino. Os funcionários têm até um ano de tempo de empresa. Quanto à escolaridade 10% (1) tem 2º grau incompleto, 20% (2) têm o 1º grau completo e 50% (5) têm 1º grau incompleto. Dois funcionários não informaram a escolaridade. O trabalho no setor de Percinta (das 7:00 horas até as 17:30 horas, com intervalo de uma hora para almoço) incorpora atividades de colocação de percintas e molas nos esqueletos dos diversos produtos que vêm do setor da Montagem do Esqueleto, conforme as Figuras 55 e 56.



**Figura 55**  
Trabalho de colocação de percinta



**Figura 56**  
Trabalho de colocação de molas

As Figuras 57 e 58 apresentam os quadros resumo, por construto, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de Montagem de Percinta.

**Figura 57**  
Quadro final construto posto de ambiente na Percinta

Percinta	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau Dificuldade	Custo
AMBIENTE	Temperatura	1,80	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, na disposição e na qualidade do trabalho	Ver equipamentos de refrigeração	2	
	Ventilação	1,97	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço)	Rever entradas de ar	2	
	Ruído	5,94	Excesso de ruído dificulta a concentração para realização das tarefas, causa estresse	Rever equipamentos	2	

**Figura 58** Quadro final construto posto de trabalho na Percinta

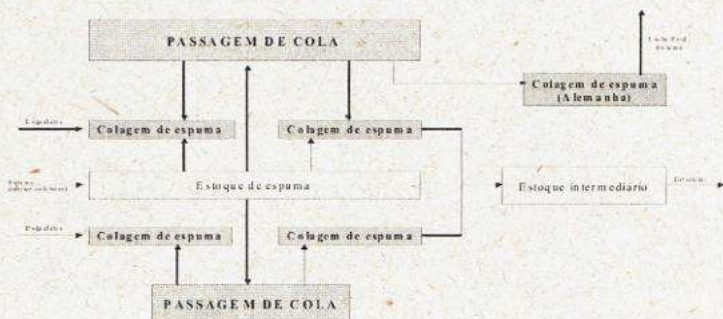
Percinta	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau Dificuldade	Custo
BIOMECÂNICO OU POSTO DE TRABALHO	Ventiladores	1,20	O desconforto térmico causa estresse e dificuldade no desempenho do trabalho	Rever ventiladores	1	
	Prateleiras	7,22	Falta de prateleiras, gera estresse por falta de organização	Mais prateleiras	1	

### 3.12 COLAGEM DA ESPUMA

Dos funcionários da Colagem de Espuma, 35,7% têm idade entre 19 e 23 anos, 50% entre 33 e 38 anos e 14,3% entre 43 e 46 anos, sendo que 71,4% são do sexo masculino e 28,6% do sexo feminino. Os funcionários têm até 14 meses de tempo de empresa. Quanto à escolaridade, 7,14% têm 3º grau completo, 7,14% têm 2º grau incompleto, 21,43% têm

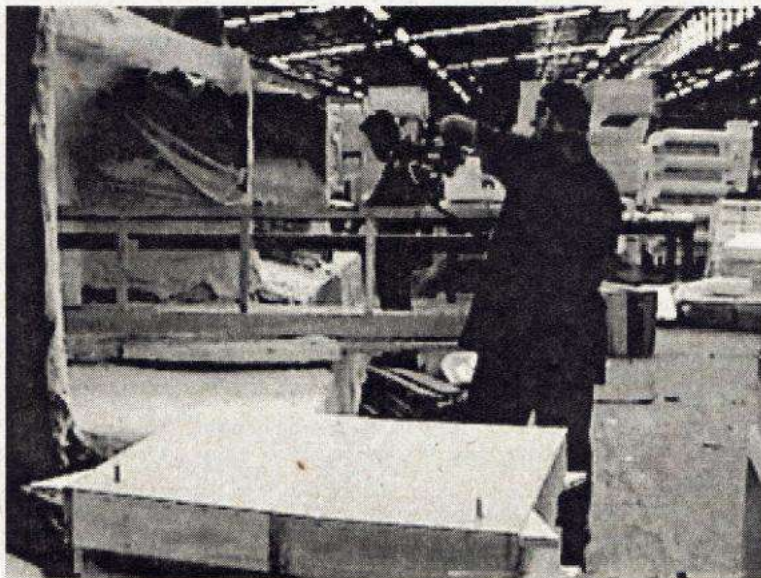
2º grau completo, 14,29% têm 1º grau completo e 50% têm 1º grau incompleto. O trabalho no setor (das 7:00 horas até as 17:30 horas com intervalo de uma hora para almoço) incorpora atividades de passagem de cola e consequente colocação de espuma, conforme a *Figura 59*.

Colagem de Espuma - Fluxo do Macro Processo



*Figura 59* Fluxo do processo da Colagem de Espuma

As *Figuras 60 e 61* exibem imagens do trabalho de colagem de espuma e as *Figuras 62 a 65* os quadros resumo, por construto, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de Colagem de Espuma.



*Figura 60*  
Trabalho no setor de Colagem de Espuma

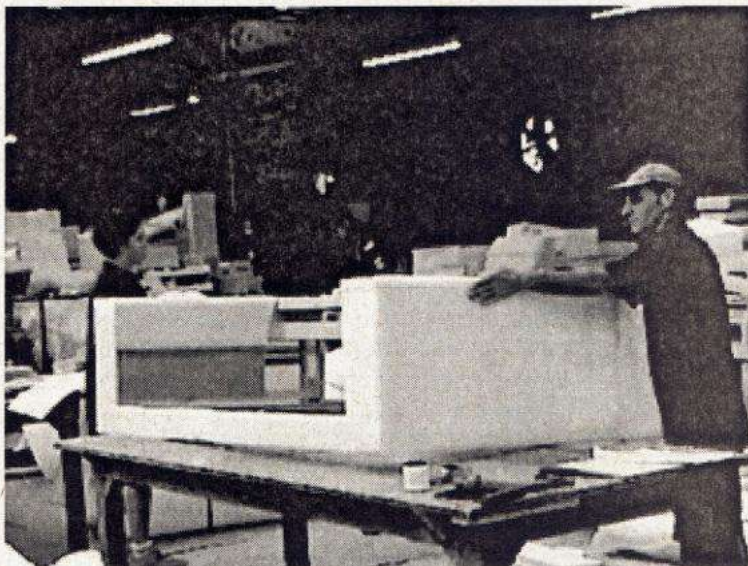


Figura 61  
Trabalho no setor  
de Colagem de  
Espuma

Figura 62 Quadro  
final do construto  
ambiente na  
Colagem de  
Espuma

Colagem espuma	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
AMBIENTE	Temperatura	3,92	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, na disposição e na qualidade do trabalho.	Ver alternativas de adequação de temperatura.	2	
	Ruído	6,63	Excesso de ruído dificulta a concentração para realização das tarefas, causa estresse.	Substituir máquinas/equipamentos que causam ruído excessivo.	2	

Figura 63 Quadro  
final do construto  
posto de trabalho  
na Colagem  
de Espuma

Colagem espuma	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
BIOMECÂNICO OU POSTO DE TRABALHO	Vestário	1,88	Falta de vestiário para troca de roupa e local para guardar objetos pessoais causa estresse.	Ampliar o número e o tamanho dos vestiários.	1	
	Armários	2,62	Falta de armários para guardar seus objetos pessoais causa estresse.	Colocar mais armários.	1	
	Uniforme	3,80	Materiais dos uniformes quente no verão e frio no Inverno gera desconforto térmico e irritação.	Fornecimento de uniforme pela empresa.	1	
	Banheiros	3,69	Número e tamanho dos banheiros gera espera.	Colocar mais banheiros e mantê-los limpos.	1	
	Qualidade das mesas	4,32	Qualidade da mesa dificulta a realização do trabalho e não possibilita postura adequada.	Rever altura das mesas e possibilitar a colocação de uma chapa de aço.	1	
	Peso do esqueleto	4,68	Pode gerar dores e desconfortos e perda de tempo na produção.	Ver dispositivos que auxiliem no manuseio dos esqueletos.	3	
	Espaço	5,31	Falta de espaço físico impossibilitando realização adequada do trabalho.	Disposição adequada de equipamentos e pessoas.	1	
	Limpeza	5,43	Limpeza no setor impacta na qualidade de vida no trabalho.	Disponibilização de um funcionário para limpeza.	1	

Figura 64 Quadro  
final do construto  
organização do  
trabalho na  
Colagem de  
Espuma

Colagem espuma	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
ORGANIZAÇÃO	Pressão	5,82	Pressão por produção e por parte da chefia causa estresse e impacta na saúde.	Disponibilizar treinamento e orientação à chefia.	1	

Colagem espuma	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
EMPRESA	Prod. 80% em hora extra	4,47	Dificuldade em atingir 80% de produção na hora extra causa estresse e pode gerar danos à saúde	Diminuir a meta de produção em hora-extra.	2	
	Refeitório	5,71	Tamanho e distância do refeitório faz com que diminua o tempo para o almoço	Aumentar o tamanho do refeitório.	1	
	Lugares no ônibus	6,12	Pouco número de lugares, faz com que os funcionários tenham que ir amontoados com risco de se machucarem durante trajeto	Disponibilizar maior número de ônibus com temperatura adequada.	2	

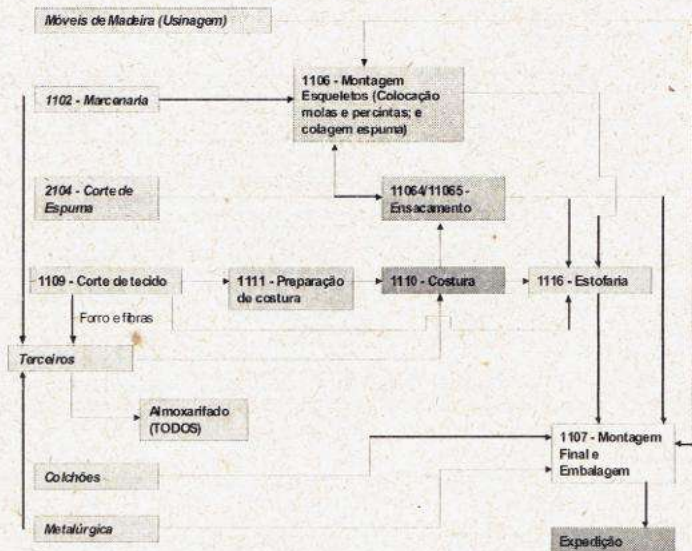
**Figura 63**  
Quadro final do construto empresa na Colagem de Espuma

### 3.13 ESTOFARIA

Dos funcionários da Estofaria, 50% têm idade entre 16 e 25 anos, 35,4% entre 26 e 36 anos e 6,3% entre 38 e 48 anos, sendo que 8,3% não informaram a idade. 97,9% são do sexo masculino, ou seja, apenas uma funcionária é do sexo feminino. Os funcionários têm até 12 meses de tempo de empresa. Quanto à escolaridade 2,08% têm 3º grau completo, 2,08% têm 3º grau incompleto, 25% têm 2º grau completo, 22,92% têm 2º grau incompleto, 29,17% têm 1º grau completo, 16,67% têm 1º grau incompleto e 2,08% não informaram a escolaridade. O trabalho no setor (das 7:00 horas até as 17:30 horas, com intervalo de uma hora para almoço) incorpora atividades de colar e grampear as capas vindas da costura, nos esqueletos já com espumas, conforme a *Figura 66 e 67*.

As *Figuras 68 a 71* são os quadros resumo, por construto, da apreciação ergonômica, com os itens mais importantes a serem solucionados no setor de Estofaria.

#### Estofaria - Fluxo do Macro Processo



**Figura 66** Fluxo do processo da Estofaria

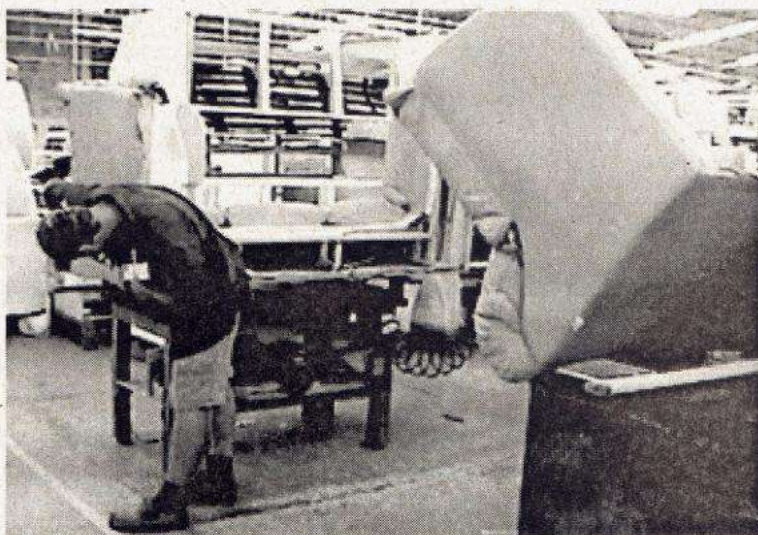


Figura 67  
Atividades de grampeamento do tecido no setor de Estofaria

ESTOFARIA	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau de dificuldade	Custo
AMBIENTE	Temperatura	2.44	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, e na qualidade do trabalho	Ver alternativas de adequação de temperatura	2	
	Ventilação	2.82	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço)	Rever sistema de ventilação e quantidade de aberturas no prédio	2	
	Ruído	7.08	Excesso de ruído dificulta a concentração para realização das tarefas, causa estresse	Substituir máquinas/equipamentos que causam ruído excessivo	1	
	Poeira	7.29	Causa alergias e desconforto na respiração	Isolar/adequar equipamentos que causam poeira	2	

Figura 68 Quadro final construído ambiente na Estofaria

ESTOFARIA	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau de dificuldade	Custo
BIOMECÂNICO OU POSTO DE TRABALHO	Gavetas material	2.87	Estresse por parar a produção em busca de material	Dispon. material necessário nas gavetas	1	
	Espaço	4.36	Dificuldade para circulação e armazenamento das peças a serem estofadas	Ampliar espaço e reorganizar o setor	1	
	Peso sofá	6.18	Levantamento de peso pode gerar lesões e desconforto	Disponibilizar dispositivo que auxilie no manuseio e transporte do sofá	1	
	Dispositivo descarregar	6.30	Necessidade de um dispositivo para reduzir o esforço realizado pelo funcionário	Comprar dispositivo para descarregar material	1	
	Bebedouros	6.30	Localização Dos bebedouros causa estresse por dificuldade de acessar facilmente	Rever localização dos banheiros	1	
	Limpeza das fibras	6.37	Tem que acabar limpando as fibras causam estresse na realização das atividades	Manter limpa a fábrica para evitar este problema	1	
	lçar equipamento	7.02	Gera desconforto e pode causar lesões pelos movimentos	Disponibilizar equipamento para lçar	1	

Figura 69 Quadro final construído posto de trabalho na Estofaria

ESTOFARIA	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau de dificuldade	Custo
ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	Organização	6.82	A falta de material, de espaço, e de bons equipamentos causa estresse	Dispon. adequadamente os materiais necessários	1	
	Organização linha	6.23	Organizar as linhas de produção para reduzir esforços e otimizar o trabalho	Rever layout do setor	2	
	Referência nas capas	5.66	Perda de tempo na procura da capa. Para a produção	Rever forma de identificação das capas	1	
	Pressão chefe	3.28	Estresse para atingir produção e na realização das atividades	Orientar o chefe do setor na condução das atividades	1	
	Ritmo da produção	2.94	Ritmo da produção causa estresse e gera desconfortos	Rever ritmo de produção	1	

Figura 70 Quadro final construído organização do trabalho na Estofaria

ESTOFARIA	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau de dificuldade	Custo
EMPRESA	Horas extras	6,59	Desgaste físico e mental, dificuldade no rendimento das tarefas por desgaste	Contratação de mais funcionários	1	
	Pagamento do crachá	3,63	O crachá não tem muita qualidade e em algumas atividades enrosca acaba quebrando durante o trabalho e o funcionário tem que pagar	Ver material de melhor qualidade para confecção dos crachás	1	
	Medida dos tempos	2,31	Causa estresse e se perde muito tempo	Rever sistema de cronometragem	2	

Figura 71 Quadro final construído empresa na Estofaria

### 3.14 MONTAGEM FINAL

Dos funcionários da Montagem Final, 66,7% têm idade entre 15 e 29 anos e 33,3% entre 42 e 47 anos, sendo que todos os funcionários são do sexo masculino. Os funcionários do setor têm de um a 10 meses de tempo de empresa. Quanto à escolaridade, 50% dos funcionários do setor têm 2º grau completo e 50% têm 1º grau incompleto.

O trabalho no setor (das 7:00 horas até as 17:30 horas, com intervalo de uma hora para almoço) incorpora atividades de colocação de pés e demais componentes no produto, além de juntá-lo para formação final do mesmo. A Figura 72 mostra um momento do trabalho no setor da Montagem Final.



Figura 72  
Aparafusamento de componentes durante o trabalho no setor de Montagem Final

As Figuras 73 e 74 mostram os Itens de Demanda Ergonômica (IDEs), por construído, com menor índice de satisfação, e que devem ser melhorados no setor de Montagem Final. O valor do IDE corresponde à média de insatisfação obtida no questionário.

Montagem final	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
AMBIENTE	Ventilação	2,47	A falta de circulação do ar dificulta o desempenho das tarefas e ocasiona desgaste físico (cansaço)	Rever sistema de ventilação e quantidade de aberturas no prédio	2	
	Temperatura	4,48	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, na disposição e na qualidade do trabalho.	Ver alternativas de adequação de temperatura	2	
	Separação plástico bolha	6,33	Perdem tempo procurando plástico bolha para colocar no sofá	Organizar plásticos bolha de acordo com o tamanho.	1	

Figura 73 Quadro final do construto ambiente na Montagem Final

Montagem final	IDE	Valor IDE	Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
EMPRESA	Coleta tempos	5,75	Modo de coleta dos dados atrasa o trabalho atrapalha e causa estresse	Rever sistema de cronometragem	2	

Figura 74 Quadro final do construto empresa na Montagem Final

### 3.15 EXPEDIÇÃO

Os funcionários da Expedição têm idades variando de 18 a 37 anos e 88,2% dos funcionários são do sexo masculino e 11,8% do sexo feminino. Os funcionários têm um tempo de empresa variando de menos de um ano até 18 anos. Quanto à escolaridade 5,88% têm 3º grau incompleto, 23,53% têm o 2º grau completo, 29,41% têm 2º grau incompleto, 29,41% têm 1º grau completo e 11,76% têm 1º grau incompleto.

O trabalho no setor está dividido em três turnos de trabalho: o Turno 1, que é das 7:30 às 15:30 horas, o Turno normal, das 7:00 às 17:30, e o Turno 2, que inicia às 15:30 e vai até as 0:30 horas. Os dados do Turno 1 e do Turno Normal foram agrupados sob o título Turno 1 para as análises estatísticas, e os resultados comparados com o Turno 2. O trabalho no setor incorpora atividades de recebimento de pedidos, carregamento de caminhões e baixa de produtos.

A Figura 75 exibe uma imagem de um momento do trabalho de transporte de produtos e carregamento de contêiner no setor de Expedição. As Figuras 76 a 78 mostram os Itens de Demanda Ergonômica (IDEs), por construto, com menor índice de satisfação, e que devem ser melhorados no setor de Expedição.



Figura 75 Um momento do trabalho no setor da Expedição

Expedição	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
BIOMECÂNICO ou Posto DE TRABALHO	Espaço	1,7	4,0	Falta de espaço impacta na forma de realizar o trabalho	Rever espaço	1	
	Degráu	2,3	0,5	Degráu do caminhão muito baixo dificulta realização do trabalho	Ver rampas ou plataformas móveis	1	
	Banheiros	3,4	7,7	Tamanho e falta de banheiros impactam no humor, na qualidade do ambiente para realização do trabalho, gera filas	Construir mais banheiros	1	
	Bebedouros	4,2	7,7	Número de bebedouros no setor	Mais bebedouros	1	
	Caminhões	5,9	11,1	Caminhões com goteiras. Falta de carrinhos na segunda-feira	Rever manutenção e organização na segunda-feira	1 ou 2	
	Carrinhos	6,0	7,7	Falta e qualidade dos carrinhos dificulta a realização do trabalho gerando estresse	Rever quantidade e qualidade dos carrinhos	1 ou 2	
	Posição Colchões	9,3	0,6	Posicionamento de colchões	Organizar colchões	1	

Figura 76 Quadro final construído posto de trabalho na Expedição

Expedição	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
ORGANIZAÇÃO	Organização do setor	0,7	0,6	A desorganização no setor impacta na realização do trabalho	Rever organização	2	
	Sistema de gerenciar estoque	4,6	7,7	É antigo e dificulta a realização do trabalho	Reduzir estoque	2	
	Programação	5,4	4,2	Melhorar a programação dos carregamentos para o andamento das atividades	Rever cronograma da produção	2	

Figura 77 Quadro final construído organização do trabalho na Expedição

Expedição	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau dificuldade	Custo
		T1	T2				
EMPRESA	Refeitório	4,1	14,2	Distância e tamanho, perde-se tempo deslocando-se e é muito pequeno	Aumentar o refeitório	1	

Figura 78 Quadro final construído empresa na Expedição

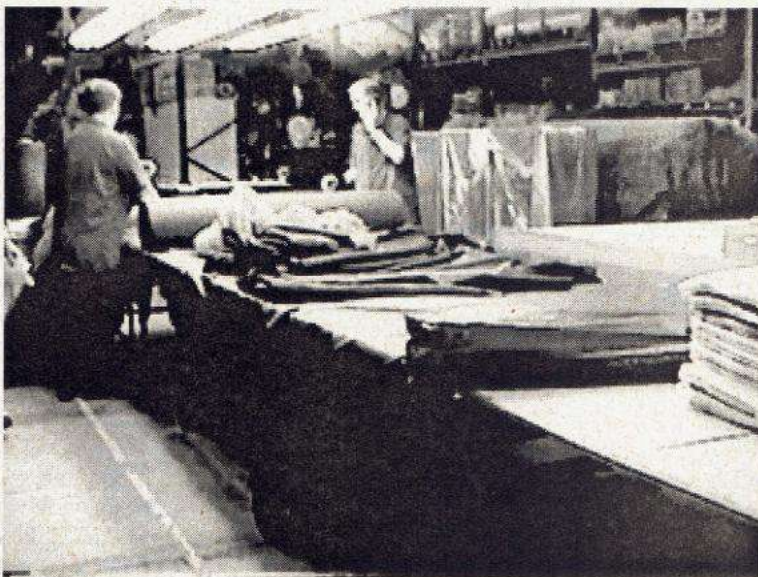
3.16

ALMOXARIFADO

Os funcionários do Almoarifado têm idades variando de 20 a 44 anos e 100% dos funcionários são do sexo masculino. Os funcionários têm um tempo de empresa que varia de 4 meses a 25 anos. Quanto à escolaridade, 50% têm 2º grau completo e 50% não informaram.

O trabalho no setor está dividido em três turnos de trabalho: o Turno 1, que é das 7:30 horas às 15:30 horas, o Turno normal, das 7:00 às 17:30, e o Turno 2, que inicia às 15:30 e vai até às 0:30 horas. Os dados do Turno 1 e do Turno Normal foram agrupados sob o título Turno 1 para as análises estatísticas, e os resultados comparados com o Turno 2.

O Almoarifado incorpora atividades de recebimento, armazenagem e distribuição de materiais. A *Figura 79* apresenta uma imagem do trabalho no Almoarifado.



*Figura 79*  
Trabalho no setor  
do Almoarifado

As *Figuras 80 e 81* mostram os quadros de categorização dos Itens de Demanda Ergonômica (IDES), por construto, com menor índice de satisfação, e que devem ser melhorados no setor de Almoarifado.

Almoxarifado	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau difícil	Custo
		T1	T2				
Ambiente	Temperatura	5,0	4,9	Ambientes com temperaturas desagradáveis impactam no humor das pessoas, e na qualidade do trabalho	Rever entradas de ar e ventiladores	2	
	Poeira	6,0	3,8	Causa alergias e desconforto e atrapalha a realização do trabalho	Rever layout	2	
	Iluminação	10,5	5,2	Falta de iluminação ou iluminação inadequada pode causar lesões nos olhos e dificuldade de realizar as tarefas	Planejar iluminação adequada a tarefa	1	
	Ventilação	13,0	3,7	A circulação de ar e ventilação impactam no humor e conforto das pessoas. Indisposição para desenvolver as tarefas devido a falta de ventilação	Prever ambiente ventilado no próximo prédio	2	

Figura 80 Quadro final construído ambiente no Almoxarifado

Almoxarifado	IDE	Valor IDE		Constrangimento	Possível solução	Grau difícil	Custo
		T1	T2				
Biomecânico ou Posto de Trabalho	Empilhadeiras	0,5	3,2	Falta empilhadeiras para a realização do trabalho	Rever número de empilhadeiras	1	
	Espaço	1,6	3,9	Dificuldade na circulação e carga de materiais	Rever layout	2	
	Piso	3,8	3,2	Tipo de piso atrapalha a realização das atividades, para andar com empilhadeiras e paletesiras	Prever piso com melhor qualidade, evitando obstáculos	1	
	Ventiladores	4,0	3,1	Falta de ventiladores impactam no aumento de calor e falta de circulação de ar	Rever ventiladores	1	
	Localização dentro da fábrica	5,8	11,7	Difícil o abastecimento da produção	No novo layout tentar minimizar o número de indas e vindas e distâncias	1	

Figura 81 Quadro final construído posto de trabalho no Almoxarifado

#### 4 COMPARAÇÃO ENTRE AS DEMANDAS DOS SETORES

A fim de comparar estatisticamente os resultados dos questionários entre os setores, foi utilizado o teste de variância não-paramétrico Kruskal Wallis (*Tabela 2*) porque os dados não apresentaram normalidade. Este teste verifica se existe diferença significativa entre a percepção dos funcionários dos dezesseis setores em relação aos itens que compõem os três construtos avaliados (Ambiente, Conteúdo do Trabalho e Percepção de Desconforto/dor) que eram comuns a todos os setores, tendo-se considerado uma significância estatística de 5% ( $p < 0,05$ ). Os itens dos construtos Posto de Trabalho, Organização do Trabalho e Empresa não puderam ser comparados já que diferem entre os setores.

Quando houve diferença estatística, procedeu-se ao teste de comparação múltipla de médias para averiguar quais médias diferem. As *Tabelas 3 a 25* mostram quais setores diferem entre si em relação às médias dos itens dos três construtos avaliados. Com base nas médias obtidas, verificam-se os principais problemas e pode-se propor as ações de melhoria.

**Tabela 2** Teste não-paramétrico de Kruskal Wallis para avaliação de médias  
 \*\* Teste de Kruskal Wallis significativo a 1%  
 \* Teste de Kruskal Wallis significativo a 5%  
 Variável de grupo (fator): setor

Teste Kruskal Wallis significativo	p
Ruído	<0,01**
Temperatura	<0,01**
Ventilação	<0,01**
Iluminação	<0,01**
Físico	<0,01**
Mental	0,002**
Monótono	<0,01**
Limitado	<0,01**
Criativo	0,043**
Dinâmico	0.011
Estimulante	<0,01**
Repetitivo	<0,01**
Responsável	<0,01**
Valorizado	<0,01**
Autonomia	0.309
Estressante	0,0058**
Pressão	<0,01**
Braços	<0,01**
Pernas	<0,01**
Mãos	<0,01**
pés	0.066
Costas	0,004*
Pescoço	0.086
Cabeça	0.364
Estômago	0,043**

\*\*Teste de Kruskal Wallis significativo a 1%

\*Teste de Kruskal Wallis significativo a 5%

Variável de grupo: setor

#### 4.1 CONSTRUTO AMBIENTE

- 4.1.1 Ruído      Analisando-se a *Tabela 3*, verifica-se que os setores mais insatisfeitos com o ruído são: Marcenaria, Ensacamento, Percinta, Corte Lectra, Colagem de Espuma e Estofaria

**Tabela 3**  
Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de satisfação em relação ao item ruído do construído Ambiente

Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

Setor	Ruído				
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Marcenaria	4,85				
Ensacamento	5,51				
Percinta	5,94				
Corte Lectra		6,34			
Colagem de espuma		6,63			
Estofaria		7,08			
Costura Couro			7,99		
Costura			8,47		
Preparação da Capa			8,48		
Corte Couro			8,53		
Montagem do Esqueleto			8,66		
Montagem Final			8,67		
Separação do Couro				10,4	
Almoxarifado				10,58	
Expedição					11,6
Prep. Separação Tecido					14,07

#### 4.1.2 Temperatura

A Tabela 4 e 5 permitem verificar que os setores mais insatisfeitos com a temperatura e ventilação, respectivamente são: Percinta, Costura do couro, Marcenaria, Estofaria, Montagem do Esqueleto, Preparação da Capa, Corte Lectra e Costura, todos com média 3 ou inferior. Depois vem a Preparação e Separação do Tecido, Separação do Couro. De modo geral, apenas os setores Corte do Couro e Expedição não estão insatisfeitos com a temperatura e ventilação.

**Tabela 4** Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de satisfação em relação ao item temperatura do construído ambiente  
Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

Setor	Temperatura			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Percinta	1,80			
Costura Couro	1,94			
Marcenaria	2,35			
Estofaria	2,44			
Montagem do Esqueleto	2,71			
Preparação da Capa	2,75			
Corte Lectra	2,87			
Costura	3,08			
Ensacamento		3,35		
Colagem de espuma		3,92		
Montagem Final			4,48	
Almoxarifado			4,79	
Corte Couro				6,82
Prep. Separação Tecido				7,87
Separação do Couro				7,94
Expedição				9,52

## 4.1.3

## Ventilação

Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

*Tabela 5 Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de satisfação em relação ao item ventilação do construto ambiente. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%*

Setor	Ventilação			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Percinta	1,97			
Marcenaria	2,01			
Montagem Final	2,47			
Costura Couro	2,54			
Preparação da Capa	2,83			
Estofaria	2,92			
Montagem do Esqueleto		3,08		
Almoxarifado		3,26		
Coatura		3,85		
Ensacamento		3,91		
Prep. Sep. Tecido			4,00	
Corte Lectra			4,43	
Separação do Couro			4,92	
Expedição				8,26
Corte Couro				8,58

## 4.1.4

## Iluminação

Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

*Tabela 6 Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de satisfação em relação ao item iluminação do construto ambiente. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%*

Setor	Iluminação					
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Separação do Couro	5,20					
Expedição		8,59				
Montagem Final			9,07			
Almoxarifado			9,52			
Estofaria			9,96			
Montagem do Esqueleto			10,38			
Colagem de espuma			10,67			
Costura Couro			11,13			
Marcenaria			11,16			
Preparação da Capa			11,30			
Corte Couro			11,83			
Corte Lectra				12,55		
Ensacamento					13,06	
Prep. Separação Tecido					13,33	
Costura					13,54	
Percinta						13,80

Apenas o setor de Separação do Couro está insatisfeito com a iluminação, de acordo com a Tabela 6. Provavelmente, isto se deve à localização geográfica do setor e a posição das luminárias e, sem dúvida, é o setor que mais precisa de uma boa iluminação tendo em vista que há necessidade de muita atenção para identificação de defeitos no couro. A Tabela 6 mostra que os setores de Corte da máquina Lectra e da Preparação e Separação do Tecido apresentam os menores índices médios de esforço físico, com médias de 7,35 e 7,53 respectivamente. Os demais apresentam um esforço mais elevado, principalmente a Expedição, Montagem do Esqueleto, Percinta, Colagem da Espuma, Estofaria, Montagem Final.

4.2  
CONSTRUTO  
PERCEPÇÃO  
DO  
CONTEÚDO  
DO  
TRABALHO

A título de comparar a percepção de esforço com um dado mais objetivo de esforço, os resultados da *Tabela 7* foram comparados com os dados de batimentos cardíacos de alguns voluntários de sete setores da fábrica de estofados, conforme *Tabela 8*.

4.2.1 Esforço  
físico

Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

*Tabela 7* Teste não-paramétrico de complementação para comparação das médias de intensidade de esforço físico. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

Setor	Físico			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Corte Lectra	7,35			
Prep. Separação Tecido	7,53			
Almoxarifado		7,94		
Corte Couro		8,36		
Preparação da Capa		8,36		
Ensacamento		8,50		
Costura		8,75		
Separação do Couro		9,26		
Costura Couro		9,29		
Marcenaria		9,77		
Expedição			10,56	
Montagem do Esqueleto			10,66	
Percinta			11,05	
Colagem de espuma			11,61	
Estofaria				12,48
Montagem Final				13,85

4.2.1.1  
comparação  
dos  
resultados  
de percepção  
de carga  
física com a  
avaliação  
fisiológica da  
carga de  
trabalho com  
base nos  
batimentos  
cardíacos

Com base nos dados dos batimentos cardíacos ou frequência cardíaca (FC), pôde-se verificar o esforço necessário para o desempenho das tarefas dos trabalhadores. A primeira tomada dos batimentos cardíacos se deu antes dos indivíduos iniciarem seu trabalho (considerado o batimento de repouso ou basal). As demais verificações foram feitas em intervalos de aproximadamente 15 minutos, em função da disponibilidade dos sujeitos para a aferição. Subtraiu-se o valor de repouso (basal) de cada indivíduo da média dos batimentos cardíacos durante o trabalho, para o cálculo do valor de pulso de trabalho (PT) de cada indivíduo. Assume-se que quanto maior o pulso de trabalho, maior o esforço do indivíduo. Conforme Grandjean (1988), para as mulheres o PT não deve ultrapassar 30 batimentos e, para os homens, o PT máximo é 35, para que a tarefa seja considerada tolerável durante trabalho contínuo (jornada de 8 horas).

A *Tabela 8* apresenta a caracterização básica dos funcionários avaliados e os resultados obtidos: os valores mínimos, máximos dos

batimentos cardíacos e o pulso de trabalho de cada indivíduo monitorado. Com base nestes resultados, nota-se que apenas o sujeito do setor de Corte não ultrapassou o limite aceitável de pulso de trabalho. Nota-se, também, que o maior esforço se deu na Colagem, o que pode ser explicado pelo intenso manuseio das peças e repetitividade do trabalho do colador. O esforço da costureira é devido à repetitividade e manuseio do peso das capas, que é maior principalmente durante a montagem de algumas capas de braços de sofá.

Estes resultados confirmam a avaliação subjetiva de esforço dos funcionários e apontam para a necessidade de revisão da organização do trabalho e introdução de dispositivos de manuseio de carga para minimizar o esforço que não agrega valor aos produtos manufaturados e resulta em baixa produtividade.

**Tabela 8**  
Resultados da  
avaliação de  
esforço com base  
nos batimentos  
cardíacos

Indivíduo	Sexo	Idade			Sector	Bat	PT (?)	
A	M	24	Média	28,26	Abastecimento	Basal	71	
			DP	10,64		Mínimo	80	9
			CV (< 0,5)	0,38		Máximo	122	51
B	M	22	Média	32,83	Estofaria	Basal	77	
			DP	6,77		Mínimo	98	21
			CV (< 0,5)	0,21		Máximo	125	48
C	M	33	Média	54,17	Colagem	Basal	74	
			DP	14,71		Mínimo	97	23
			CV (< 0,5)	0,27		Máximo	150	76
D	M	32	Média	22,06	Montagem esqueleto	Basal	75	
			DP	10,39		Mínimo	80	5
			CV (< 0,5)	0,47		Máximo	115	40
E	M	27	Média	26,75	Montagem final	Basal	91	
			DP	12,17		Mínimo	98	7
			CV (< 0,5)	0,45		Máximo	144	53
F	M	36	Média	10,50	Corte	Basal	87	
			DP	7,06		Mínimo	88	1
			CV (< 0,5)	0,67		Máximo	105	18
G	F	26	Média	30,07	Costura	Basal	82	
			DP	11,46		Mínimo	90	8
			CV (< 0,5)	0,38		Máximo	128	49

#### 4.2.2 esforço mental

De acordo com a *Tabela 9*, os setores de Preparação e Separação do Tecido, e Ensacamento percebem que o esforço mental exigido no seu trabalho está abaixo da média. Por outro lado, a Montagem Final que é a responsável pela inspeção de qualidade dos produtos, considera, como esperado, que o trabalho exige alta carga mental.



**Tabela 11** Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de intensidade de limitação do trabalho do construto conteúdo do trabalho. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

Setor	Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%						
	Limitado						
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
Almoxarifado	3,59						
Montagem Final		4,33					
Costura		4,70					
Corte Couro			5,11				
Ensacamento			6,78	6,78			
Percinta			6,84	6,84			
Expedição					7,31		
Costura							
Couro					7,40		
Separação do Couro					7,60		
Montagem do Esqueleto					7,75		
Preparação da Capa					7,81		
Preparação							
Separação do Tecido						8,33	
Marcenaria						8,48	
Colagem de espuma						8,51	
Estofaria						8,66	
Corte Lectra							10,62

#### 4.2.4 trabalho criativo

Os setores que não percebem o seu trabalho como Criativo são principalmente o de Preparação e Separação do Tecido, seguido dos setores Corte do Couro e Corte Máquina Lectra, todos com média inferior a 7,0 (Tabela 12).

**Tabela 12** Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de intensidade de criatividade no construto conteúdo do trabalho. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

Setor	Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%				
	Criativo				
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Prep. Separação					
Tecido	3,03				
Corte Couro		6,41			
Corte Lectra		6,62			
Ensacamento			7,20		
Costura Couro			7,34		
Almoxarifado			7,53		
Percinta			7,54		
Preparação da Capa			7,58		
Separação do Couro			7,74		
Costura			7,77		
Marcenaria			7,90		
Estofaria				8,67	
Colagem de espuma				8,92	
Expedição					10,31
Montagem do Esqueleto					10,38
Montagem Final					11,58

## 4.2.5 trabalho dinâmico

Os setores que percebem pouco dinamismo no seu trabalho são: Preparação e Separação do Tecido, Percinta e Costura do Couro, todos com média inferior a 7,5 (*Tabela 13*).

*Tabela 13* Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de intensidade de dinamismo no construto conteúdo do trabalho. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

Setor	Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%					
	Dinâmico					
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Prep. Separação Tecido	6,40					
Percinta	6,40					
Costura Couro		7,28				
Corte Lectra			7,46			
Separação do Couro			7,78			
Ensacamento				8,13		
Costura				8,35		
Corte Couro				8,58		
Preparação da Capa				8,62		
Marcenaria					9,05	
Estofaria					9,45	
Expedição					9,69	
Colagem de espuma					9,75	
Montagem Final						10,05
Almoxarifado						10,97
Montagem do Esqueleto						11,31

Na *Tabela 14*, verifica-se que os setores que percebem seu trabalho como pouco estimulante são: principalmente a Marcenaria, seguida da Estofaria, Preparação e Separação do Tecido. Chama a atenção que o setor de Preparação e Separação do Tecido também considera o trabalho pouco criativo e pouco dinâmico, o que está relacionado à falta de estímulo. Os setores que pontuam em torno da média são: Colagem de Espuma, Montagem Final, Corte Lectra e Ensacamento.

A *Tabela 15* mostra que apenas os setores Preparação e Separação do Tecido percebem o seu trabalho como pouco repetitivo, com média 3,20.

Todos os trabalhadores percebem que o seu trabalho envolve responsabilidade, com média acima de 9 (*Tabela 16*). Mas na *Tabela 17*, verifica-se que os funcionários dos setores Ensacamento, Estofaria, Montagem Final, Colagem de Espuma e Separação do Couro e Marcenaria, percebem o seu trabalho como pouco valorizado.



4.2.8 trabalho  
envolve  
responsabilidade

Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

*Tabela 16 Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de intensidade de responsabilidade no construto conteúdo do trabalho. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%*

Setor	Responsável			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Prep. Separação Tecido	9,90			
Costura Couro		13,01		
Montagem Final		13,18		
Montagem do Esqueleto		13,23		
Costura		13,30		
Colagem de espuma		13,32		
Marcenaria		13,34		
Almoxarifado			13,48	
Separação do Couro			13,50	
Preparação da Capa			13,76	
Corte Lectra			13,93	
Corte Couro				14,01
Percinta				14,31
Ensacamento				14,33
Estofaria				14,34
Expedição				14,52

4.2.9  
trabalho é  
valorizado

Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

*Tabela 17 Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de intensidade de valorização no construto conteúdo do trabalho. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%*

Setor	Valorizado					
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Ensacamento	5,54					
Estofaria	5,62					
Montagem Final		6,35				
Colagem de espuma		6,38				
Separação do Couro		6,48				
Marcenaria			7,06			
Corte Lectra			7,67			
Expedição				9,06		
Percinta				9,26		
Corte Couro				9,33		
Costura					10,04	
Almoxarifado					10,24	
Prep. Separação Tecido					10,53	
Costura Couro					10,62	
Preparação da Capa					10,94	
Montagem Esqueleto						12,15

4.2.10  
trabalho  
estressante

A Tabela 18 apresenta os resultados referentes à percepção dos trabalhadores sobre o estresse causado pelo seu trabalho. Verifica-se que a maioria dos setores considera o trabalho como estressante, com médias superiores a 7,5. Os mais estressados são os trabalhadores dos setores de Marcenaria, Montagem Final e Estofaria, com médias superiores a 9,0, justificado pelo fato de serem responsáveis pela qualidade final do produto. O setor que sofre menos pressão é o de Preparação e Separação do Tecido, justamente o que se sente menos dinamismo.

**Tabela 18** Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de intensidade de estresse no construto conteúdo do trabalho. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

Setor	Estressante						
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
Prep. Separação Tecido	1,67						
Almoxarifado		4,97					
Costura			5,50				
Corte Couro			5,60				
Preparação da Capa			5,70				
Percinta				6,63			
Ensacamento					7,44		
Montagem do Esqueleto					7,88		
Costura Couro						8,19	
Expedição						8,29	
Corte Lectra						8,56	
Separação do Couro						8,80	
Colagem de espuma						8,94	
Marcenaria							9,10
Montagem Final							9,43
Estofaria							10,52

A Tabela 19 mostra que quatro setores sentem-se bastante pressionados no desenvolvimento do seu trabalho, com médias superiores a 7,5. Os setores que apresentaram maiores índices médios de pressão foram: Colagem de Espuma, Montagem Final e Estofaria, todos com médias superiores a 8,0, que confirma a percepção de maior estresse.

4.2.11  
pressão no  
trabalho

## Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

*Tabela 19 Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de intensidade de pressão no trabalho no construído conteúdo do trabalho. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%*

Setor	Pressão						
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
Prep. Separação Tecido	1,40						
Separação do Couro		1,98					
Corte Couro		2,00					
Costura Couro		2,77					
Costura			3,22				
Preparação da Capa			3,51				
Marcenaria			3,59				
Almoxarifado				4,63			
Corte Lectra				5,07			
Percinta				5,98			
Expedição					6,07		
Montagem do Esqueleto					6,58		
Ensacamento					7,61		
Colagem de espuma						8,29	
Montagem Final							9,93
Estofaria							10,69

4.3  
CONSTRUTO  
DESCONFORTO  
DOR

As Tabelas 20 a 26 apresentam os resultados de dores conforme os questionários. Os setores de Ensacamento, Separação do Couro e Montagem final apresentam os maiores índices médios de desconforto ou dor no pescoço (Tabela 20).

A Tabela 21 mostra que sete setores apresentam pouco desconforto ou dor nos ombros, com médias inferiores a 7,0. Dois setores apresentam um desconforto em torno da média e os demais, acima de 8. Os setores que apresentaram os maiores índices médios foram: Montagem Final, Ensacamento, Corte de Máquina Lectra, e Separação do Couro.

A Tabela 22 mostra que apenas os setores Percinta, Almoxarifado e Corte do Couro apresentam pouco desconforto ou dor nas costas, com médias inferiores a 7,0. Os setores que mais apresentaram desconforto ou dor nas costas foram: Colagem de Espuma e Montagem Final, com médias superiores a 10,0.

A Tabela 23 mostra que apenas cinco setores apresentam pouco desconforto ou dor nos braços, com médias inferiores a 7,5. Os setores que mais apresentam desconforto ou dor nos braços são os setores Separação do Couro, Montagem Final, Ensacamento e Estofaria, todos com médias iguais ou superiores a 9,0.

A Tabela 24 mostra que apenas cinco setores apresentam pouco desconforto ou dor nas mãos, com médias inferiores a 7,0. Dois setores

apresentam um desconforto em torno da média e os demais, acima de 8. Os setores que mais apresentaram desconforto ou dor nas mãos foram: Ensacamento, Estofaria, Expedição, Marcenaria, Separação do Couro e Montagem Final.

A Tabela 25 mostra que os setores que mais apresentaram desconforto ou dor nas pernas, com médias superiores a 8,0 foram: Montagem Final, Separação do Couro e Estofaria.

#### 4.3.1

desconforto/  
dor no  
pescoço

*Tabela 20 Teste não paramétrico de complementação para comparação de médias de intensidade de desconforto/dor no Pescoço. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%*

Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

Setor	Pescoço					
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Marcenaria	3,77					
Almoxarifado	3,98					
Percinta		4,90				
Corte Lectra		4,98				
Expedição			5,12			
Montagem do Esqueleto			5,63			
Costura			5,79			
Corte Couro				6,36		
Preparação da Capa				6,57		
Costura Couro					6,94	
Estofaria					6,98	
Prep. Separação						
Tecido					7,00	
Colagem de espuma					7,26	
Ensacamento						8,06
Separação do Couro						8,60
Montagem Final						8,78

#### 4.3.2

desconforto/  
dor nas  
costas

*Tabela 21 Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de intensidade de desconforto/dor nas costas. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrica significativo a 5%*

Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%

Setor	Costas					
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Percinta	5,15					
Almoxarifado		6,06				
Corte Couro		6,91				
Prep. Separação						
Tecido			7,00			
Corte Lectra			7,03			
Costura			7,25			
Costura Couro			7,65			
Preparação da Capa			7,94			
Ensacamento				8,39		
Expedição					9,35	
Marcenaria					9,37	
Separação do Couro						9,40
Montagem do Esqueleto					9,50	
Estofaria					9,71	
Colagem de espuma						11,00
Montagem Final						11,57





## 4.3.7

desconforto/  
dor no  
estômago

*Tabela 26 Teste não-paramétrico de complementação para comparação de médias de intensidade de Desconforto/Dor no estômago. Teste de complementação de comparação de médias não-paramétrico significativo a 5%*

Setor	Estômago				
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Prep. Separação Tecido	0.33				
Corte Couro	1.00				
Almoxarifado	1.09				
Montagem Final	1.10				
Costura	1.17				
Preparação da Capa	1.18				
Percinta		1.47			
Montagem do Esqueleto		2.38			
Estofaria		2.47			
Expedição		2.47			
Corte Lectra		2.98			
Colagem de espuma			3.61		
Costura Couro			3.67		
Separação do Couro				4.00	
Marcenaria				4.17	
Ensacamento					5.11

## 4.4

**CONCLUSÃO GERAL SOBRE AS DEMANDAS DOS TRABALHADORES**

Com base nos resultados, fica claro que a temperatura é o item do Ambiente Físico que mais gera insatisfação para os funcionários dos vários setores, o que aponta para que seja dada uma atenção especial ao conforto térmico no prédio novo. Uma avaliação superficial do novo prédio mostrou que é possível reduzir o desconforto térmico melhorando a ventilação e o isolamento do prédio.

Com base na observação direta, entrevistas e questionários junto aos trabalhadores, ficou claro que alguns fatores mereciam especial atenção e impactavam negativamente no trabalho realizado no setor: (i) precária utilização do espaço físico; (ii) quantidade excessiva de materiais no processo; (iii) movimentações desnecessárias e distâncias excessivas percorridas por pessoas e produtos; (iv) falta de visibilidade do fluxo de produção; (v) atrasos nas entregas e ciclos longos de produção; e (vi) dificuldade de controle do trabalho e pessoal.

Estes fatores, levantados junto aos trabalhadores, estão relacionados às perdas de produção identificadas no estudo do subsistema técnico: por transporte e movimentação, devido ao leiaute e organização do trabalho adotados; por estoque de matérias-primas e de *work-in-process* (WIP) em excesso; e por espera de peças em processamento e longo tempo de ciclo de produção e *lead time*, devido à falta de sincronização e balanceamento da linha de produção, além da perda por superprodução quantitativa.

Os resultados gerais mostram que o trabalho na fábrica de móveis de estofados é desgastante, principalmente nos setores de Colagem, Montagem, Estofaria e Ensacamento. As dores no corpo (principalmen-

te nas costas, braços, mãos e pernas) são resultado do trabalho repetitivo e manuseio de carga bem como da pressão por produção. Estes resultados reforçam a necessidade de rever tanto a organização do trabalho na fábrica (para torná-lo menos repetitivo, menos limitado e mais estimulante, além de valorizar mais o trabalhador) quanto as características do posto de trabalho (principalmente os dispositivos de manuseio de carga) o que foi a base do projeto de leiaute da montagem da MF1 e MF2.

As imagens das *Figuras 82 a 84* mostram a organização do espaço e dos postos de trabalho, o acúmulo de material, o transporte e manuseio de carga pelos trabalhadores em diferentes tarefas em algumas etapas de fabricação dos produtos (montagem e estofamento).



*Figura 82* Imagens da organização do espaço e manuseio de carga durante o trabalho na fábrica



*Figura 83* Imagens da organização do espaço e manuseio de carga durante o trabalho na fábrica



*Figura 84*  
manuseio de carga  
durante o trabalho  
na fábrica

## 5 PROPOSTAS DE SOLUÇÕES: PROJETO DO LEIAUTE

O projeto de leiaute desenvolvido para o setor estudado a ser instalado em novo prédio considerou os dados coletados nos documentos da empresa e junto aos gerentes (o que permitiu uma classificação ABC dos produtos, o mapeamento do fluxo de valor e a matriz de proximidade entre departamentos, já discutidos (e também em Lemos *et al.*, 2005) que, juntamente com os dados coletados junto aos trabalhadores, foram a base para a organização do trabalho no novo leiaute dos setores de montagem de esqueletos, colagem e estofaria. O desenvolvimento do projeto teve caráter participativo, pois a participação dos trabalhadores, tanto na fase de concepção quanto de implementação de propostas projetuais, que é defendida pela macroergonomia (Hendrick, 1990; Brown, 1995; Nagamachi, 1996), garante um maior envolvimento e, por conseguinte, maior índice de sucesso nas modificações e/ou introdução de novos sistemas de produção.

Durante o desenvolvimento do projeto, foram propostas várias alternativas de leiaute, apresentadas em reuniões com representantes da empresa para discussão e análise, até o desenvolvimento da proposta ou alternativa de leiaute final, aprovada por todos os integrantes de cada grupo. Para chegar a este resultado, além da análise da tarefa realizada por meio de observações diretas e indiretas, a participação dos funcionários foi fundamental, devido à experiência e ao domínio do processo de trabalho realizado pelo grupo.

Apesar das particularidades das tarefas realizadas nos vários setores, alguns parâmetros projetuais foram definidos *a priori*, a fim de garantir maior conforto e segurança para os usuários. O partido de projeto ressaltou seis parâmetros principais:

- 1) devido às características do novo prédio, posicionar os postos de trabalho na parte do pavilhão mais orientado ao sul, a fim de maximizar o conforto, principalmente no verão;
- 2) favorecer a flexibilização do processo de produção, de forma a suportar a fabricação dos diversos tipos de modelos de produtos com um mínimo de tempo de *set up* e, ao mesmo tempo, enriquecer o trabalho dos funcionários;
- 3) preferencialmente, posicionar os postos de trabalho próximos das fontes de iluminação natural (janelas e portas), de forma a favorecer a visualização do trabalho sendo realizado;
- 4) garantir que os postos de trabalho fiquem próximos uns dos outros (mantendo as distâncias mínimas necessárias para a movimentação de pessoal e de material), assim como materiais e ferramentas, que devem estar junto de quem os utiliza e, assim, garantam seu manuseio seguro;
- 5) dimensionar os postos de forma que os espaços, equipamentos e os materiais necessários para a realização de todas as atividades proporcionem conforto e segurança, e um máximo de liberdade de movimentação de braços e tronco;
- 6) permitir que a circulação interna no pavilhão garanta o deslocamento dos funcionários de forma ótima.

Considerando estes fatores e a melhor localização das mini-fábricas no novo prédio, foram desenvolvidas seis alternativas de leiaute que foram discutidas com a gerência da fábrica. Algumas alternativas envolviam tecnologia mais avançada de movimentação de materiais e postos de trabalho (i.e., um dispositivo que se movimenta entre as células e ao longo da fábrica, conforme a proposta 1 da *Figura 84*) enquanto outras mantinham basicamente os mesmos equipamentos e ferramentas dos postos de trabalho existentes hoje, com o uso de sistemas de movimentação pouco sofisticados (i.e., roletes e esteiras transportadoras). As alternativas são apresentadas nas *Figuras 85 a 90*.

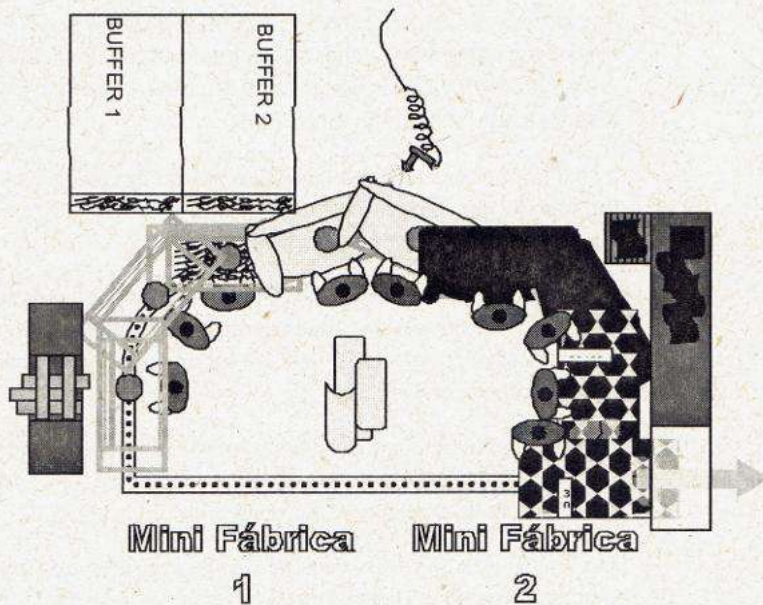


Figura 85 Leiante da Proposta 1: células formadas por um trilho em forma de meio círculo

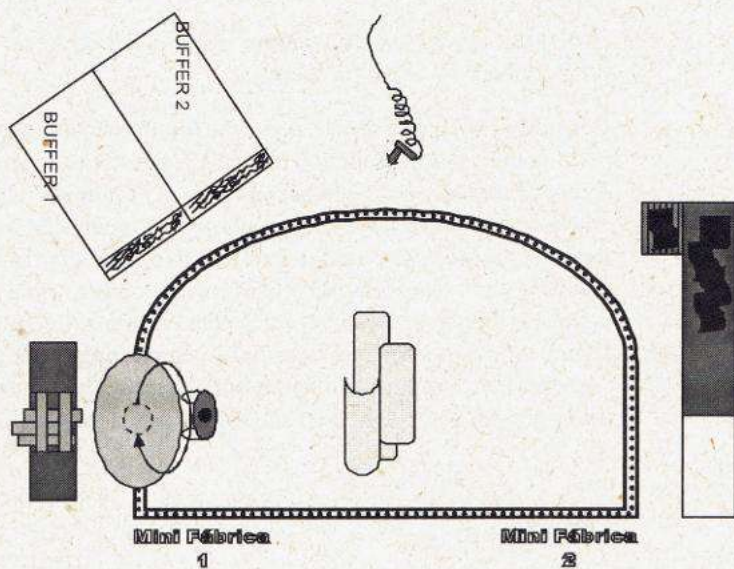


Figura 86 Leiante da Proposta 2: o jig é substituído por uma mesa onde o produto é montado e transportado

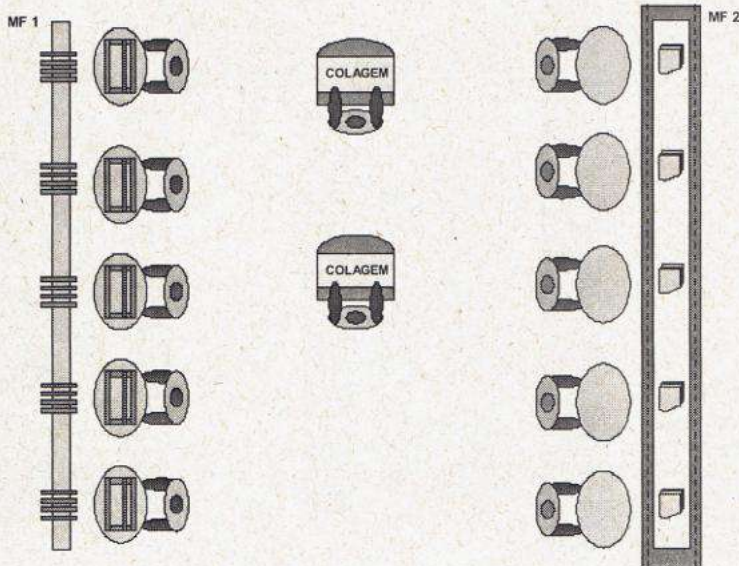


Figura 87 Leiante da Proposta 3: o trilho foi eliminado mas as peças continuam a ser transportadas pela mesa ou jig

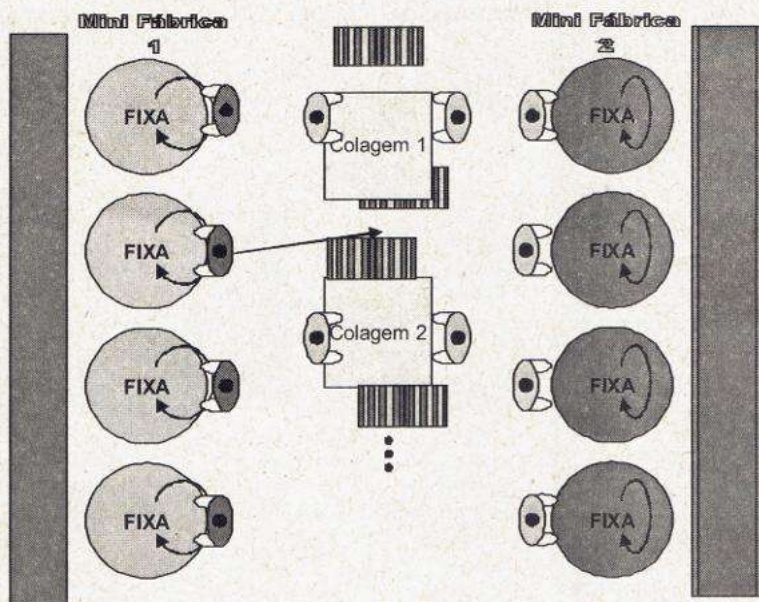


Figura 88 Leiante da Proposta 4: mesas fixas de montagem nas mini-fábricas 1 e 2 e cabines de colagem entre as duas

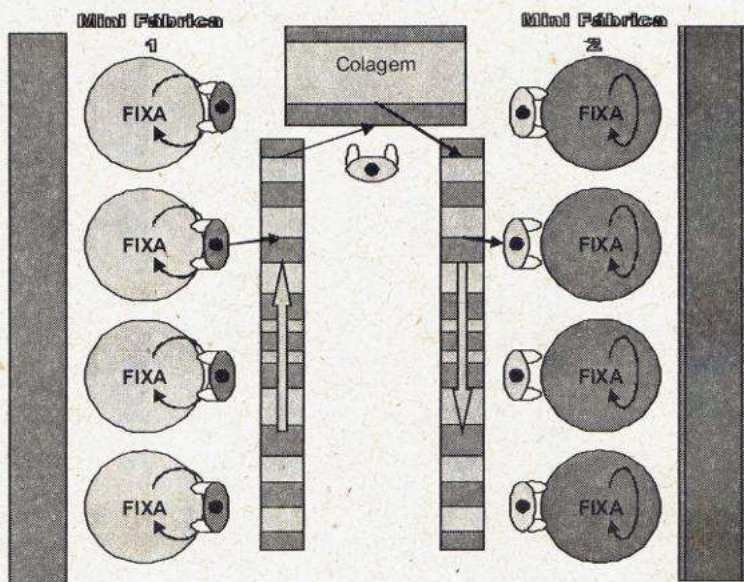


Figura 89 Leilante da Proposta 5: as cabines de colagem foram agrupadas em um dado local

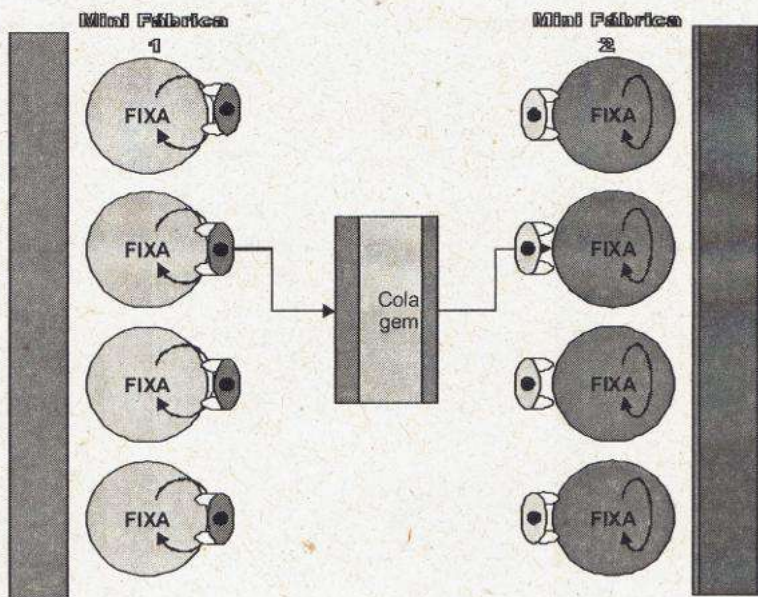


Figura 90 Leilante da Proposta 6: igual à proposta 5 sem a colocação de esteiras

A proposta 1 é composta por células formadas por um trilho em forma de meio círculo (*Figura 85*) por onde corre um dispositivo de auxílio à montagem (ou *jig*) que é a base de sustentação da peça a ser montada. Como o *jig* permite movimentos vertical e angular, ele elimina a necessidade de manuseio das peças (que ocorre na montagem atual) e, portanto reduz o esforço do trabalhador e reduz o tempo de montagem.

Nesta proposta, a montagem do esqueleto tem início na ponta esquerda do semi-círculo, logo após tem-se a colocação de mola, percinta e papelação, e a colagem de espuma é feita na parte mais superior, sendo que estes dois postos compõem a mini-fábrica 1. A mini-fábrica 2, de estofaria, ocorre a partir da colagem até a ponta direita do semi-círculo. Nesta célula, podem trabalhar dois ou mais montadores especializados (um na mini-fábrica 1 e outro na mini-fábrica 2) mas o sistema permite que apenas um funcionário opere nas duas mini-fábricas montando uma peça inteira.

A proposta 2 (*Figura 86*) é semelhante à proposta 1, mas o *jig* é substituído por uma mesa onde o produto é montado e transportado. Como a mesa não permite prender e/ou alterar a posição relativa da peça sendo fabricada, o funcionário precisa manusear a peça e, portanto, esta proposta não tem o mesmo impacto que a proposta 1 tem sobre o tempo e esforço de manuseio de peças. O transporte é facilitado já que a mesa é orientada pelo trilho.

Na proposta 3 (*Figura 87*), o trilho foi eliminado mas as peças continuam a ser transportadas pela mesa ou *jig*. Nesta proposta, a colagem de espuma foi separada da mini-fábrica 1 com o propósito de baratear o investimento, isso porque os custos com as pistolas de cola à base de água necessárias são elevados.

A quarta proposta de leiaute (*Figura 88*) tem mesas fixas de montagem nas mini-fábricas 1 e 2 e cabines de colagem entre as duas. O funcionário da mini-fábrica 1 deve transportar manualmente as peças para uma mesa de roletes a fim de que outro funcionário passe a cola, coloque as espumas e deposite as peças sobre a mesa de roletes. O funcionário da mini-fábrica 2 retira a peça, leva até sua mesa e executa o estofamento, colocando a peça na esteira transportadora quando finalizada a operação.

A proposta 5 (*Figura 89*) difere da proposta 4 em termos de disposição das cabines de colagem, que nesta proposta foram agrupadas em um dado local. Apesar de facilitar a exaustão por concentrar a emissão de

gases em apenas um ponto, ela implica em maior deslocamento de pessoas e peças, mesmo que sejam dispostas esteiras ou roletes transportadores.

A proposta 6 (Figura 90) é igual à proposta 5 sem a colocação de esteiras, o que dificulta ainda mais o transporte de materiais e impacta negativamente na produtividade.

Todas as alternativas pressupõem a organização do trabalho em célula, visando eliminar tempos de espera, retrabalho e manuseio de carga, agregando valor ao produto, minimizando os tempos de atravessamento e possibilitando alargamento e enriquecimento das tarefas. Os montadores, por exemplo, passam a montar o esqueleto e colocar percinta, operações antes executadas por operadores especializados. O colador passa a cola e fixa a espuma e os estofadores fazem todo o estofamento. Considerou-se que a montagem final do estofado (colocação de pés, capa etc.) seria feita na expedição, ou seja, fora da célula de fabricação, tendo em vista facilitar o transporte das peças por esteira transportadora, após o estofamento.

A Figura 91 apresenta um quadro resumo das 6 propostas com uma avaliação de custos e benefícios. Os tempos de ciclo, de manuseio de peças e de transportes foram estimados com base nos tempos reais medidos durante a montagem do sofá modelo 3040. Os custos humanos foram considerados como 0 (nenhum), 5 (médio) ou 10 (muito).

Opções	Tempo (min)	Custo (R\$)	Número	Nº de pessoas	Tempo de ciclo	Tempo de manuseio	Transporte	Tempo de transporte	Tempo final	Benefício de Tempo	Custo Humano	Benefício de produtividade	Custo \$
Opção 1			Jig com trilho	1	104.40	2.09	0.00	0.00	106.49	21%	0	55%	
Opção 2			Mesa giratória com trilho	2	104.40	10.44	0.00	0.00	114.84	15%	25	41%	
Opção 3 - A			Jig sem trilho	1	104.40	2.09	1.04	2.09	109.62	19%	50	32%	
Opção 3 - B			Mesa giratória sem trilho	2	104.40	10.44	1.04	2.09	117.97	13%	50	29%	
Opção 4			Mesa giratória fixa com roletes	2	104.40	10.44	2.09	3.13	120.06	11%	75	17%	
Opção 5			Mesa giratória fixa com esteira	2	104.40	10.44	2.09	2.61	119.54	12%	75	17%	
Opção 6			Mesa giratória fixa	2	104.40	10.44	4.17	4.18	123.18	9%	100	5%	
Hoje			Mesa fixa	2	104.40	16.24	4.17	10.48	135.29	0%	100	0%	

Figura 91 Quadro resumo das seis propostas de layout com análise de custo e benefício

A gerência optou por uma das alternativas mais conservadoras (Figura 92) que foi, então, prototipada. Nesta proposta, após serem montados e percintados, os componentes são encaminhados para o processo de colagem por meio de roletes, os quais objetivam facilitar o transporte. O posterior encaminhamento dos componentes colados para a estofaria também é viabilizado por roletes. Dentre os benefícios desta proposta de leiaute, encontram-se o aumento da flexibilidade do processo produtivo, a viabilização do abastecimento *just-in-time* de matéria-prima e a minimização do estoque em processo. Verificou-se, ainda, aumento considerável da capacidade produtiva, uma vez que na manufatura celular constata-se redução de tempos de manuseio e de espera.

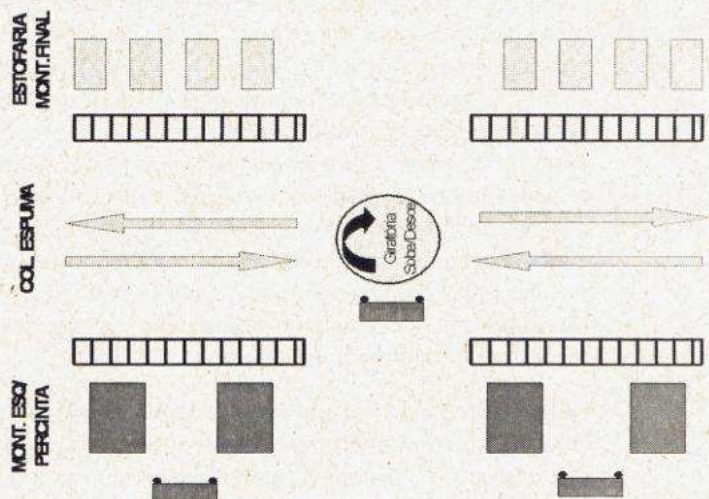


Figura 92 Leiaute prototipado para célula fabricação

Apesar de conservadora, esta, como todas as alternativas propostas, respeitou os princípios básicos estabelecidos para o projeto e, portanto, será possível, no futuro, a transição para o modelo mais sofisticado somente com a adoção de novas tecnologias sem comprometer a organização do trabalho estabelecida. O parâmetro de flexibilidade que foi adotado para todos os sistemas projetados é o que permite a evolução dos postos de trabalho com o uso de tecnologias mais avançadas sem comprometer nenhum dos princípios estabelecidos de projeto.

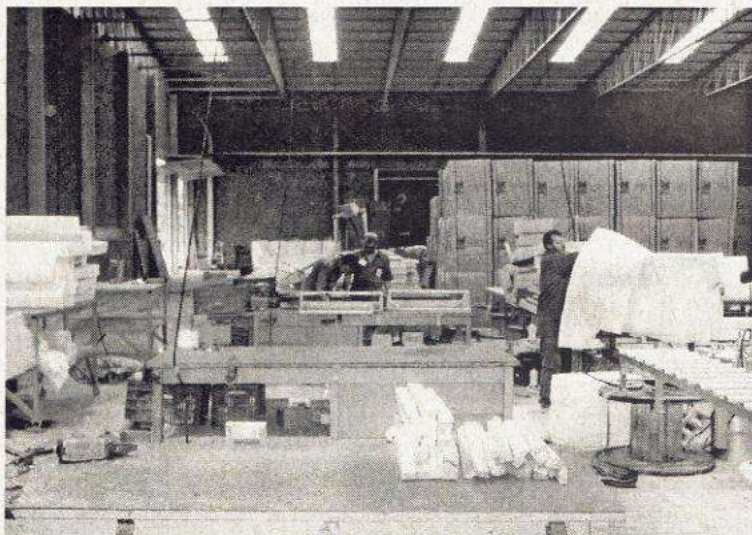
Na proposta escolhida, parte do mobiliário e equipamentos existentes na empresa é reaproveitada. O arranjo espacial permite a organização o trabalho em células e a movimentação/manuseio de materiais é facilitada pelos roletes.

## 5.1 PROTOTIPAGEM

A prototipagem da alternativa escolhida teve início com 2 montadores (cujas operações foram agrupadas em montagem de esqueleto e colocação de percinta), 1 colador de espuma e 2 estofadores. Concluídas as operações de montagem de esqueleto e percinta, os componentes são encaminhados para o processo de colagem, e deste para a MF2, para o estofamento, por meio dos roletes, os quais facilitam o transporte e, quando posicionados corretamente, evitam o manuseio de carga. Durante os testes do protótipo, foi observada a necessidade de redimensionamento da célula, devido às diferenças dos tempos de produção de cada etapa do processo. Assim, mais dois montadores foram agregados, elevando o total de trabalhadores em uma célula básica de 5 para 11 (4 montadores e 1 colador na MF1 e 6 estofadores na MF2). Paralelamente, foram realizados ajustes voltados para o abastecimento de matérias-primas e melhorias na infra-estrutura do posto de trabalho, dentre as quais destaca-se a instalação de mesa de colagem giratória com dispositivo para regulagem de altura. Dentre os demais recursos testados no protótipo, merecem destaque a organização do estoque de componentes a serem processados em armários/estantes próximos aos postos de trabalho e a utilização de carrinhos para o transporte das matérias-primas (componentes de marcenaria) até os postos de montagem de esqueleto.

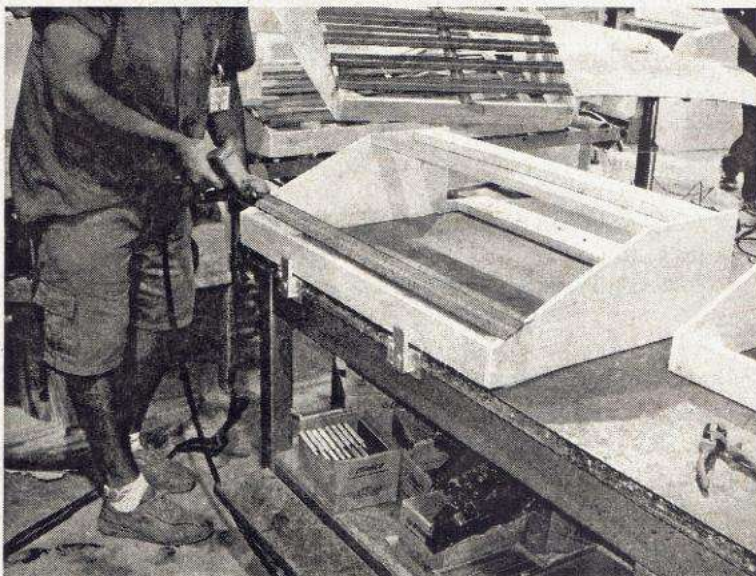
Neste período de duas semanas de teste do protótipo (um momento é mostrado na *Figura 93*) foram feitos ajustes nos postos de trabalho, a partir da opinião dos trabalhadores que participaram do teste. Estes ajustes contemplaram, por exemplo, o posicionamento do carrinho de abastecimento, a organização do material vindo da marcenaria, e a utilização de mesas auxiliares ou suportes articulados para material, como grampos, cola e ferramentas. O colador aprovou a colagem em uma mesa giratória e com ajuste de altura e solicitou a colocação de rodinhas na prensa da colagem para flexibilizar a utilização nos diferentes postos de colagem. O pessoal da Estofaria solicitou substituir o tampo da mesa retangular para o estofamento da cadeira por um tampo redondo de diâmetro 1,20m. A empresa aproveitou a instalação do protótipo para testar uma nova ferramenta mais leve, um grampeador, no posto de montagem. O uso de ferramentas mais leves é recomendado para redução do esforço estático nos membros superiores. Também foi testada, no protótipo, uma nova organização do estoque de componentes em estantes de armazenamento ao longo dos postos de trabalho, para funcionar como serviço de abastecimento para carrinhos de

transporte de matéria-prima até os postos de montagem do esqueleto, administrado pelos próprios montadores.



*Figura 93 Imagem do trabalho no protótipo instalado na fábrica*

A *Figura 94* é um exemplo de melhorias propostas pelos próprios trabalhadores que participaram da prototipagem: uma solução de batente incorporada à mesa para ajudar na colocação de percinta. Além de toda a contribuição para as melhorias na célula, ressalta-se a motivação que a prototipagem gerou nos trabalhadores envolvidos.



*Figura 94 Dois batentes na parte frontal dos montadores para facilitar a colocação de percinta. Sem os batentes, o trabalhador precisava usar uma das mãos (e apoiar com a barriga) para segurar a peça que se movia em função da força exercida para puxar a percinta*

5.1  
RESULTADOS  
DA  
PROTOTIPAGEM

As Figuras 95 e 96 apresentam os tempos na montagem do esqueleto/ percinta e colagem de espuma, respectivamente, obtidos durante os testes de protótipo e os tempos tradicionais em linha (conforme o banco de dados da Empresa).

## Montagem de Esqueleto e Percinta

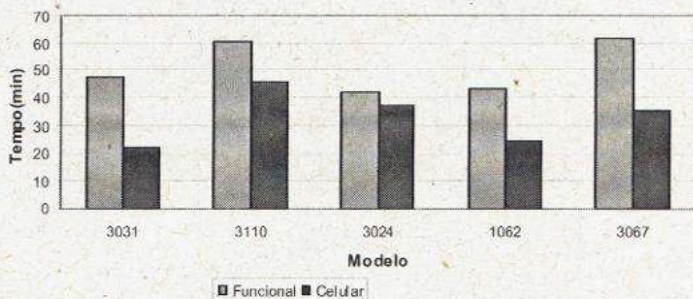


Figura 95  
Resultados dos  
tempos de  
montagem de  
esqueleto e  
percinta  
prototipado no  
prédio novo

## Colagem de Espuma

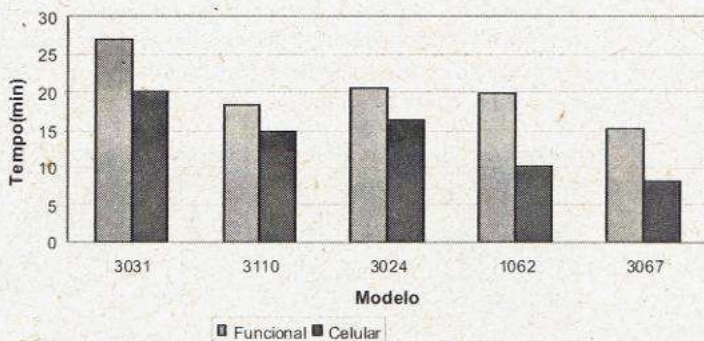


Figura 96  
Resultados dos  
tempos de colagem  
de espuma  
prototipada no  
prédio novo

A Tabela 27 apresenta os percentuais de diminuição média de tempos de processamento dos produtos fabricados no protótipo, quando comparados aos tempos gerados pelo tradicional sistema funcional. Na segunda coluna da Tabela 27, a redução é relativa apenas à montagem de esqueleto e percinta, e na terceira coluna relativa à aplicação de cola e à colagem de espuma. Já na quarta coluna são apresentados os percentuais de redução total de tempo de atravessamento da MF1 juntamente com a colagem.

**Tabela 27**  
Redução de tempos  
de atravessamento  
para diferentes  
produtos (MF1)

	Mont.Esq. %	Col.Espuma %	Total %
3031	53,06	25,73	43,18
3110	25,21	19,40	23,86
3024	11,22	20,49	14,24
1062	43,08	49,27	45,02
3067	42,63	46,12	43,32

Os resultados mostram que houve um ganho de produtividade de 19,40% a 49,27% na colagem da espuma, dependendo do modelo de sofá, e de 11,22% a 53,05% na montagem do esqueleto e colocação de percinta, também dependendo do modelo de sofá.

De acordo com os resultados, nota-se que, conforme o esperado, há um ganho de tempo de produção no trabalho em célula, que variou de 14% a 45% no tempo total, dependendo do tipo de produto. Maiores detalhes sobre estes ganhos estão em Lemos *et al.* (2005) mas, de um modo geral, estes resultados eram esperados: considerando a redução de tempos que não agregam valor ao produto, que é a tônica da produção celular, na mini-fábrica 1 (composta pela montagem do esqueleto e colagem de espuma) esperava-se uma redução de 23,78% (de 1 hora 58 minutos 05 segundos, para 1 hora 30 minutos) e na mini-fábrica 2 (estofaria) esperava-se uma redução de 15,8% (de 2 horas 4 minutos 42 segundos, para 1 hora 45 minutos). A prototipagem mostrou que os ganhos de produtividade são maiores do que o calculado e podem crescer ainda mais quando a célula for colocada em uso constante com a conclusão do processo de aprendizado dos operadores.

A coleta de tempos de atravessamento na MF1 permitiu a comparação do desempenho do leiaute atual e do leiaute proposto (célula), apresentado na Tabela 28. Os tempos de atravessamento do leiaute atual foram retirados do sistema de programação de produção da empresa. A MF1, operando em leiaute funcional, apresenta elevados valores de tempo dedicados ao manuseio de carga e transporte de componentes, o que acaba por reduzir os níveis de produtividade.

**Tabela 28**  
Redução de tempos  
de atravessamento  
para diferentes  
produtos (MF1)

Melhoria de tempo de atravessamento (%)			
Produto	Montag.Esq.	Col.Espuma	Total (Mini-fábrica 1)
Média	35,0	32,2	33,9

O alargamento das operações executadas por montadores (esqueleto e percinta) resultou numa redução média do tempo de operação de 35,0%. A junção das atividades de aplicação de cola e colagem de

espuma resultou na redução média de tempo de 32,2%, quando comparado aos tempos tradicionais de operação.

A redução de tempo de atravessamento e o conseqüente aumento da produtividade devem-se, principalmente, à eliminação dos tempos de espera e transporte entre operações, assim como à redução da fadiga do trabalhador. De acordo com os resultados, percebe-se um ganho médio no tempo de atravessamento da MF1 de 33,9%, gerando um aumento de produtividade superior aos 23,8% estimados inicialmente. Estes índices podem atingir patamares ainda mais elevados

O indicador de desempenho gerado (tempo de atravessamento) foi comparado com valores obtidos por empresas que implantaram células de manufatura (Tabela 29). Apesar da obtenção de um resultado médio inferior aos resultados reportados em outros estudos, percebe-se que índices de melhorias da ordem de 30% são altamente significativos no contexto produtivo. Destaca-se, no entanto, que esta comparação deve ser feita com reservas, já que não se tem conhecimento da forma como foram obtidos os tempos nos outros estudos. Além disso, este estudo considerou os tempos obtidos durante duas semanas de prototipagem, que não pode revelar o tempo real de atravessamento já que não houve tempo suficiente para que a célula operasse como em um sistema real: houve espera e acúmulo de materiais desnecessários em função da dificuldade de se fornecer o material certo na hora certa para a célula, além de ter ocorrido um desbalanceamento na composição da célula que só foi sendo solucionado durante a prototipagem. Portanto, pode-se supor que os tempos de atravessamento na prototipagem não são absolutamente reais, e que ele deve ser mais favorável à medida que a célula seja estabelecida no dia-a-dia.

**Tabela 29**  
Comparação de melhoria no indicador de desempenho tempo de atravessamento

Indicador	Resultado deste estudo	Burbidge apud Wemmerlöv & Hyer (1989)	Wemmerlöv & Hyer (1989)	Dale apud Wemmerlöv & Johnson (1997)	Wemmerlöv & Johnson (1997)
Tempo de atravessamento (%)	33,9	70	45,6	60	61,2

De qualquer forma, com base nos resultados de tempo obtidos e na opinião dos trabalhadores, pode-se concluir que a manufatura celular mostrou-se mais eficiente que o sistema funcional por conta de: (i) redução do tempo de atravessamento; (ii) trabalho em grupo e melhor distribuição de atividades; (iii) diminuição do desconforto laboral; e (iv) melhoria da qualidade na colagem.

Vale acrescentar que a participação dos trabalhadores, tanto na fase de concepção quanto de implementação da célula, que é uma das premissas da macroergonomia, aumentou a probabilidade de sucesso nas modificações propostas. A atuação dos trabalhadores possibilitou a

experimentação de alternativas em termos da organização de recursos produtivos, conduzindo a consideráveis ganhos produtivos. Verificou-se ainda a melhoria das relações entre gerente e operadores, possibilitando um maior envolvimento dos operadores na resolução de problemas.

### 5.1.1

Dimensionamento do número de células de produção

Os tempos das operações da MF1 gerados pela prototipagem (leiaute celular) foram comparados com os tempos apresentados pelo sistema tradicional de funcionamento (leiaute funcional), gerando-se uma estimativa do número de células necessárias para atender a demanda da empresa. O cálculo do número de células foi baseado no tempo médio das operações nos diferentes leiautes para um produto Classe A. A Tabela 30 traz o número de células necessárias para o atendimento da demanda.

**Tabela 30**  
Dimensionamento de células para os dois leiautes estudados

	Layout funcional	Layout celular
<b>Tempo médio de atravessamento (min) de 1 unidade na MF1</b>	39,7	26,2
<b>Número de células considerando:</b>		
Demanda fictícia 1: 1.000 unidades/mês	4	3
Demanda fictícia 2: 5.000 unidades/mês	19	12

O número de células foi estimado para dois cenários fictícios de demanda (1000 e 5000 unidades/mês). Para o primeiro caso, os tempos gerados pela prototipagem indicam a necessidade de três células para o atendimento da demanda. Valendo-se dos tempos característicos das operações no leiaute funcional, seriam exigidas quatro células para a mesma demanda. Tais valores comprovam a redução no número de postos de trabalhos demandados em sistemas produtivos que adotam a manufatura celular, quando comparados ao tradicional leiaute funcional. A análise da segunda demanda é realizada de maneira análoga.

Ressalta-se, ainda, a importância da realização de experimentos de prototipagem voltados para o dimensionamento do número de células de produção. Neste estudo, em específico, as estimativas de redução no tempo de atravessamento inicialmente projetadas (23,8%) foram superadas pelos índices gerados pela experimentação prática (33,9%), o que acaba por viabilizar um dimensionamento de número de células mais preciso.

### 5.2 RESULTADOS GERAIS

Os resultados de produtividade com base nos tempos de operações no sistema celular em comparação com o sistema tradicional apontam principalmente para o aumento da flexibilidade do processo produtivo, a viabilização do abastecimento *just-in-time* de matéria-prima e a minimização do estoque em processo. Verificou-se, ainda, aumento considerável na capacidade produtiva, uma vez que na manufatura

celular há uma redução de tempos de manuseio e de espera. Em termos ergonômicos, a redução de tempos de movimentação e manuseio de carga é um meio de redução de fadiga e distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs).

Ressalta-se que estes resultados vão contra o que é geralmente esperado nas empresas, ou seja, que o sistema em linha é mais produtivo porque o operador é mais rápido quando ocupado em uma única função. Apesar do paradigma da produção de que o trabalho em linha/individual é mais rápido e produtivo do que o trabalho celular/de-grupo, isto não ocorre na realidade, já que no trabalho celular, como é ressaltado na macroergonomia, há duas grandes reduções de perda que são marcantes no sistema em linha: a redução da fadiga do trabalhador e a redução de tempos perdidos (de manuseio, de espera, de estoque etc.). As vantagens da alternativa de célula sobre a linha tradicional podem ser observadas tanto nos resultados de tempo (na redução do tempo de ciclo que incorpora operação e transporte) como na opinião dos trabalhadores que ressaltaram a diminuição da percepção de desconforto/dor, aumento na satisfação com o trabalho alargado, assim como na melhoria da qualidade do produto (no caso do protótipo, evidenciado na melhoria da qualidade da colagem).

## 6 CONCLUSÃO

Este capítulo apresentou a aplicação da integração dos princípios da Macroergonomia e do Sistema Toyota de Produção (STP) para a racionalização e aprimoramento de recursos técnicos (redução de perdas no processo de fabricação) e humanos (melhoria das condições de trabalho) do setor de estofados de uma empresa de grande porte do Rio Grande do Sul. Foi feita a identificação dos problemas no sistema tradicional (leiaute funcional) de fabricação, e a projeção de um novo sistema celular que foi prototipado e avaliado com base em indicadores de desempenho quantitativos e qualitativos para comparação com a situação tradicional. Com base nesses indicadores, obteve-se uma validação empírica dos benefícios gerados pela implementação do conceito de manufatura celular, tanto para o subsistema técnico quanto para o subsistema humano, pois houve redução de perdas por transportes, movimentações, esperas e estoques, ao mesmo tempo em que aumentou a motivação e a satisfação com o trabalho além da redução de fadiga. O aumento de produtividade e da satisfação dos trabalhadores confirmam que o cuidado com os fatores humanos no projeto do leiaute de sistemas produtivos tem importante contribuição na eliminação de perdas. Tendo em vista a melhoria do processo e a redução das perdas produtivas do leiaute funcional tradicional, foi desenvolvido e prototipado um leiaute celular do setor de estofaria da empresa estuda-

da, tomando-se como base os princípios da produção enxuta (para o subsistema técnico) e da macroergonomia (para o subsistema humano),

A proposta de leiaute celular apresentada neste capítulo seguiu os preceitos da macroergonomia e do Sistema Toyota de Produção (STP), de forma a buscar a racionalização e aprimoramento de recursos humanos e técnicos da empresa. A prototipagem do leiaute celular idealizado gerou resultados de cunho prático nos seguintes aspectos: (i) flexibilização do processo de produção, de forma a suportar a fabricação dos diversos tipos de modelos de estofados com um mínimo de tempo de *set up* e, ao mesmo tempo, enriquecer o trabalho dos funcionários; (ii) posicionamento adequado dos postos de trabalho, a fim de maximizar o conforto dos funcionários e minimizar o transporte de materiais; e (iii) dimensionamento dos postos de forma a atender a demanda estipulada. Observou-se, ainda, uma redução significativa no tempo de atravessamento dos produtos analisados com base no protótipo (e, por conseqüência, no número de postos de trabalho demandados), corroborando a eficiência do leiaute proposto.

Complementarmente à elaboração de uma proposta de leiaute, este estudo evidenciou problemas em outros setores da empresa: (i) deficiências relacionadas ao fluxo de informações entre setores; (ii) disponibilização de matéria-prima e componentes desprovida de sincronia; e (iii) limitações em termos de qualidade e pontualidade de fornecimento interno e externo. O primeiro problema pode ser minorado por meio de um maior desenvolvimento, na Empresa, dos conceitos de produção enxuta e macroergonomia que já foram estimulados neste projeto. Os demais podem ser atacados por um processo de desenvolvimento de fornecedores e controle da cadeia de suprimentos. Tais problemas evidenciam o caráter sistemático dos sistemas produtivos, onde deficiências em um setor acabam por impactar nos demais setores da cadeia.

A melhora nas condições de trabalho na fábrica foi responsável, juntamente com a adoção do sistema em células e o uso de ferramentas de eliminação de perdas, por redução acima do esperado nos tempos de produção e, conseqüentemente, aumento da produtividade, ainda na fase de testes do protótipo instalado. A eliminação dos tempos de espera e de transporte entre operações, assim como a redução da fadiga e aumento da satisfação do trabalhador foram os principais responsáveis pela redução de tempo de operação e pelo conseqüente aumento da produtividade. O ganho médio no tempo de atravessamento apontado pelos resultados foi de 33,9% na MF1 (composta pela montagem do esqueleto, colocação de percinta e

colagem de espuma) sendo que projeções iniciais indicavam uma redução de 23,8% no tempo de atravessamento. Estes ganhos de produtividade acima das estimativas iniciais podem ser ainda mais expressivos ao longo do processo de aprendizado dos trabalhadores.

A estes fatores prováveis pelo incremento de produtividade deve-se acrescentar a importância da participação dos trabalhadores já que o envolvimento dos mesmos e sua maior satisfação com o trabalho realizado, sem dúvida, influenciaram os resultados. De forma geral, os resultados mostram a importância de se considerar os fatores humanos no projeto de sistemas de produção e, principalmente, no desenho do trabalho a ser realizado.

Cabe enfatizar a importância da manutenção da abordagem participativa durante a implementação do novo leiaute, visto que é provável a necessidade de pequenos ajustes não identificados até o momento. Similarmente, visando reduzir eventuais resistências de operadores e gerentes às mudanças, sugere-se explicar detalhadamente (se possível com auxílio de recursos visuais) aos mesmos, os resultados, as motivações técnicas e o aprendizado obtido com o protótipo. Os próprios operadores envolvidos no protótipo também poderiam apresentar o relato de sua experiência aos colegas. Procedimento similar deve ser adotado na marcenaria e na costura pelos respectivos gerentes.

O presente estudo limitou-se à prototipagem do leiaute celular, e obteve medições de um indicador de desempenho para comparação com aqueles reportados na literatura. A implementação efetiva da célula em escala produtiva e uma nova comparação de resultados com outros indicadores de desempenho constituem sugestões para desenvolvimentos futuros.

A principal contribuição deste estudo, no entanto, foi mostrar a integração entre ferramentas de levantamento e análise de dados, assim como da atividade projetual, levando a uma visão mais abrangente dos sistemas de produção que considere conjuntamente os sistemas técnico e humano. Após esta pesquisa, que teve duração de quatro meses, a Empresa tem colocado em prática, além do novo leiaute, várias melhorias ergonômicas que foram fruto da interação com a Universidade. A manutenção das idéias de Ergonomia só foi possível pela existência do Comitê de Ergonomia (COERGO) que a empresa mantém, com sucesso.

REFERÊNCIAS

- BROWN, O. Jr. (1995) The development and domain of participatory ergonomics. In: INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION WORLD CONFERENCE 1995 and BRAZILIAN ERGONOMICS CONGRESS, 7, 1995, Rio de Janeiro. *Proceedings ...* Rio de Janeiro: ABERGO, p. 28 - 31.
- FOGLIATTO, F.S. (2001) *Design de produto: ergonomia*. Porto Alegre: UFRGS, Escola de Engenharia- Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Notas de aula.
- FOGLIATO, F.S.; GUIMARÃES, L. B. de M. (1999) Design macroergonômico de postos de trabalho. Porto Alegre: *Produto & Produção*, v..3, n. 3, p. 1-15.
- GRANDJEAN, E. (1998) *Manual de ergonomia : adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Bookman.
- GUIMARÃES, L. B. de M.; SAURIN, T. A.; SILVA, S.; LEMOS, F.; ANZANELLO, M.; ABECH, M.; WELTER, A. (2005) Contribuição da ergonomia na implantação de manufatura celular na fabricação de estofados. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25. Porto Alegre, 2005, *Anais...* Porto Alegre: ABEPRO.
- HENDRICK, H. W. (1990) *Macroergonomics: a system approach to integrating human factors with organizational design and management*: In: ANNUAL CONFERENCE OF THE HUMAN FACTORS ASSOCIATION OF CANADA, 23, Ottawa, Canadá *Proceedings...*, Ottawa: HFAC.
- KARLSSON, C.; AHLSTRÖM, P. (1995) Change processes towards lean production: the role of the remuneration system. *International Journal of Operations & Production Management*, v.15, n.11, p. 80-99.
- KMITA, S. F.; PORTICH, P.; GUIMARÃES, L. B. M. (2003) Custos ergonômicos + 7 perdas: 8 perdas no sistema de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., Ouro Preto, MG 2003, *Anais...* Ouro Preto: ABEPRO.
- KRAJEWSKI, L.J.; RITZMAN, L.P. (1999) *Operations management, strategy and analysis*. 5ed. Editora Addison-Wesley.
- LEMOS, F. O.; ANZANELLO, M. J.; GUIMARÃES, L. B. M.; ABECH, M. P.; WELTER, A. F. (2005) Eliminação de perdas produtivas pela implantação de manufatura celular. . In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25. Porto Alegre, 2005, *Anais...* Porto Alegre: ABEPRO.
- MILTENBURG, J. (1998) Balancing U-lines in a multiple U-line facility. *European Journal of Operational Research*, v.109, p. 1-23.

NAGAMACHI, M. (1996) Relationship between job design, macroergonomics and productivity. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, v.6, n. 4, p. 309-322, summer.

NAZARENO, R. R.; DA SILVA, A. L.; RENTES, A. F. (2004)- Mapeamento do fluxo de valor para produtos com ampla gama de peças. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24, Florianópolis, SC. 2004, *Anais...* Florianópolis, ABEPRO.

OLORUNNIWO, F.O.; UDO, G. J. (2002) The impact of management and employees on cellular manufacturing implementation. *International Journal of Production Economics*. v. 76, p. 27-38.

ROTHER, M.; SHOOK, J. (1999) *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*. Massachusetts: Brookline.

RUSSELL, R.; HUANG, P.; LEU, Y. (1991) A study of labor allocation strategies in cellular manufacturing. *Decision Sciences*, v. 22, p. 594-611.

SÁNCHEZ, A. M.; PÉREZ, M. P. (2001) Lean indicators and manufacturing strategies. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, n. 11, p. 1433-1451.

SHINGO, S. (1996) *O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção*. 2 ed., Porto Alegre: Bookman.

SPENCER, M.; GUIDE, D. (1995) An exploration of the components of JIT. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 15, n. 5, p. 72-83.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. (1974) Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*. Chicago, v. 28, n.11, p. 24-34.

WEMMERLÖV, U.; JOHNSON, D. J. (1997) Cellular manufacturing at 46 user plants: implementation experiences and performance improvements. *International Journal of Production Research*, v. 35, n. 1, p. 29-49.

**AGRADECIMENTOS** Os autores agradecem a Empresa, seus funcionários e principalmente os que tanto contribuíram para o levantamento, propostas de soluções e teste do protótipo. Esta pesquisa foi parcialmente financiada com recursos FINEP dentro do Projeto CETA/FINEP.

# 2.11

## Uma Experiência de Sociotecnia no Setor Calçadista Brasileiro

Jacinta Sidégum Renner, Lia Buarque de Macedo Guimarães & Paulo Antonio Barros de Oliveira

### 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de calçados do mundo (segundo a China que produz 9 bilhões de pares/ano, e a Índia, produzindo 909 milhões de pares/ano). O setor calçadista brasileiro contempla mais de 8,4 mil indústrias que produzem mais de 808 milhões de pares/ano, sendo que mais de 1/3 é destinado à exportação para 140 países, principalmente os Estados Unidos que compram 50% da produção (ABICALÇADOS, 2009). O setor é um dos que mais gera emprego no país: em 2007, havia 312.579 trabalhadores atuando diretamente na indústria brasileira sendo 126.784 em 3.419 indústrias do Rio Grande do Sul (ABICALÇADOS, 2009) representando 42,45% dos empregos do Estado.

A produção é altamente dependente do trabalho manual feito com equipamentos e máquinas de baixa tecnologia, e mão-de-obra pouco (ou nada) qualificada, como é o esperado para um processo produtivo antiquado, como o sistema taylorista de produção adotado na maioria das empresas: o sistema de trabalho é pobre no sentido de oferecer pouca oportunidade de autonomia e fixar o trabalhador em um único posto, o que é um contra-senso, já que o sistema de produção é puxado, baseado em pequenos lotes que variam em um mesmo dia, o que demanda, justamente, mão de obra flexível. O trabalho pobre acaba por reforçar a rotatividade e o absenteísmo, e a anulação do conhecimento tácito facilita a ocorrência de acidentes de trabalho. Um estudo de Renner e Oliveira (2002) mostrou que a inexperiência e a falta de treinamento são citadas pelos próprios trabalhadores como as principais causas dos acidentes “*os acidentes acontecem quando a gente não domina a máquina e não conhece bem o trabalho*”. Apesar da preocupação com a produtividade, que é baixa (Picinini, 1990, Ruas, 1999), e do alto índice de distúrbios osteomusculares (Renner, 2000), os empresários não consideram que a otimização do processo produtivo passa pelas questões humanas no trabalho, e o sistema se mantém pouco seguro e pouco competitivo.

Dentro de um cenário de um sistema produtivo precário, com mão-de-obra não qualificada para competir em nível mundial, o diretor industrial de uma empresa do Rio Grande do Sul entendeu que havia possibilidade da empresa ser *benchmarking* de um sistema produtivo calçadista mais humano a partir de transformações no projeto de trabalho. O detalhamento do estudo, seus custos e benefícios são apresentados a seguir.

## 2 MÉTODO

O estudo foi realizado em uma indústria de grande porte (conta, em média, com 1300 funcionários com características conforme a *Figura 1*, do Vale do Paranhana, no Rio Grande do Sul. É a sexta indústria calçadista do país, fabricando aproximadamente 22.000 pares/mês, dentro de um modelo taylorista de produção. O estudo comparou os custos e benefícios do modelo tradicional com o modelo sociotécnico proposto, que foi testado por 100 trabalhadores durante três anos de pesquisa. Para tanto, foi utilizado o método de Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) proposta por Guimarães (2000), que prevê o envolvimento de todos os atores do processo, no levantamento e discussão de resultados (que ocorre em reuniões de 'retorno' das informações colhidas), assim como nas propostas de soluções. O Comitê de Ergonomia (COERGO) da empresa foi o grupo que teve maior envolvimento e comprometimento com a pesquisa que pode ser dividida em duas partes:

a) levantamento de dados gerais de todos os postos da linha de produção tradicional da empresa (jornada de trabalho, ritmo operacional, sistema de trabalho, organização dos postos, posturas adotadas...);

b) levantamento de dados específicos da esteira piloto deste projeto, que trabalhou de acordo com um modelo sociotécnico, e que serviram de parâmetro para mensuração do desempenho antes e depois da implantação do novo sistema de trabalho.

Na AMT, o levantamento junto aos trabalhadores é feito com base em entrevistas (de cunho qualitativo) e questionários (de cunho quantitativo), conforme previsto na ferramenta Design Macroergonômico (DM) proposta por Fogliatto e Guimarães (1999) e apresentada no *Capítulo 2* v1 deste livro.

As entrevistas, semi-estruturadas, têm origem com perguntas genéricas do tipo: "O que você acha do seu trabalho?" "O que está bom?" "O que poderia ser melhor?" "Quais as sugestões de melhorias?" Os participantes, todos voluntários, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tendo uma cópia sido entregue ao entrevistado e

outra ficado com o entrevistador. A fim de preservar a identidade, as entrevistas foram realizadas de forma individual, em um ambiente tranqüilo, numa sala isolada da produção, sem interferência de ruído ou circulação de pessoas.

A partir das entrevistas, foi elaborado um questionário para medir o nível de satisfação dos funcionários com relação aos itens de demanda ergonômica (IDES) verbalizados e também os identificados pelos pesquisadores. A aferição é feita por meio de uma escala de avaliação contínua, de 15 cm, sugerida por Stone *et al.* (1974) com duas âncoras nas extremidades (insatisfeito/satisfeito); (nada/muito) e, ao longo dela, o sujeito deverá marcar a sua percepção sobre o item. Como a escala tem 15 cm, a intensidade de cada resposta poderá variar entre 0 e 15. Nos questionários, o peso de cada item é gerado pela média aritmética dos resultados de todos os respondentes.

Os dados foram analisados estatisticamente por meio do teste T Student que compara duas amostras independentes (antes e depois da intervenção).

### 3 O SISTEMA SOCIOTÉCNICO CALÇADISTA

A pesquisa de três anos, que teve financiamento do governo estadual através da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS), ocorreu dentro de uma abordagem sociotécnica que, segundo Hendrick e Kleiner (2001), engloba quatro subsistemas: subsistema pessoal ou humano, o subsistema tecnológico, o subsistema do projeto de trabalho e o subsistema do ambiente externo que já foram explanados no *Capítulo 1* deste livro.

#### 3.1 SUBSISTEMA TECNOLÓGICO

##### 3.1.1 Característica do ambiente físico e do posto de trabalho

Nas empresas que produzem calçados não injetados, como é o caso da maioria, a tecnologia utilizada é de baixa complexidade, constituindo-se basicamente de máquinas de costura, máquinas de rebater, grampeadores, tesouras, navalhas, facas, machadinhas, alicates etc. Na empresa pesquisada, a maioria das mesas de trabalho não tem cadeiras para alternância postural, devido ao pouco espaço físico disponível. O maior problema, no entanto, é o ruído (em torno de 93dB) produzido pelas máquinas, principalmente das rebatedoras.

#### 3.2 SUBSISTEMA PESSOAL

##### 3.2.1 Característica dos trabalhadores do setor calçadista e da empresa estudada

O setor calçadista é conhecido pela baixa escolaridade e baixo nível de profissionalismo da mão-de-obra. A *Figura 1* apresenta as características da mão-de-obra empregada na empresa por ocasião do estudo, mas que pode ser considerada como representativa da região. No mês de novembro de 2002 (mês em que a pesquisa teve início), o quadro funcional total da empresa matriz era composto por 1.878 trabalhadores, e a esteira que funcionou como estudo piloto era composta de cem trabalhadores (o número de trabalhadores oscila de acordo com a

configuração do produto a ser fabricado, variando principalmente, entre sapato fechado e aberto). Habitualmente, ocorre variação do quadro funcional ao longo de um ano, devido à oscilação da demanda de produção que acompanha a situação do mercado, principalmente internacional.

**Figura 1**  
Características  
gerais dos  
trabalhadores de  
toda a empresa

Setor trabalho	N°	%	Sexo	N°	%	Escolaridade	N°	%	Cidade origem	N°	%
Montagem	50	32,2	Fem.	85	55,2	1 grau incompl.	40	36,2	Igrejinha	57	37,3
Costura	34	22,1	Masc.	68	44,8	1 grau compl.	34	22,1	Parobé	54	35,3
Administrativo	23	14,8				2 grau incompl.	12	8,1	Taquara	39	25,5
Corte	19	12,8				2 grau compl.	24	15,4	Três Coroas	3	2,0
Tiras	10	6,7				3 grau incompl.	19	12,8			
Setores apoio	17	12,3				3 grau compl.	8	5,4			

Os dados referentes ao perfil da amostra foram coletados a partir da aplicação de questionário a 37,5% da população da esteira piloto (correspondendo a 32 trabalhadores), dos setores costura (preparação e costura) e montagem (montagem e acabamento).

Os setores de costura e montagem foram representados por 16 trabalhadores de cada setor. Todos os trabalhadores entrevistados trabalham no 1º turno (jornada das 5:00 às 14:00 hrs).

**Figura 2** Perfil  
dos trabalhadores  
da esteira piloto  
entrevistados

Local da linha						Turno					
Os setores de costura e montagem foram representados por 16 trabalhadores de cada setor.						Todos os trabalhadores entrevistados trabalham no 1º turno (jornada das 5:00 às 14:00 hrs).					
Sexo	N°	%	Cidade de origem	N°	%	Treinamento	N°	%	Escolaridade	N°	%
Fem.	22	71	Parobé	19	59,3	Passaram pelo Centro de Treinamento			1º grau completo	07	24,1
Masc.	09	29	Igrejinha	5	15,6	Responderam que não.	14	45	1º grau incompleto	17	58,6
			Taquara.	8	25				2º grau completo	01	3,4
									2º grau incompleto	04	13,8

Os dados mostram o predomínio do sexo feminino entre os trabalhadores, o que é característico das indústrias calçadistas da região. Culturalmente, o setor atribui mais desenvoltura às mulheres para trabalhos que envolvem motricidade fina e maior detalhamento na confecção do produto. Desta forma, na maioria das indústrias brasileiras, principalmente as que fabricam sapatos para o mercado nacional, ainda têm-se o hábito de atribuir algumas atividades específicas para homens (geralmente as de montagem) e outras para mulheres (geralmente de preparação, costura e revisão). Como as atividades do setor de costura (preparação, costura e revisão) acabam incorrendo em maior número de operações em praticamente todos os modelos fabricados, o quadro

funcional das empresas calçadistas que realizam o processo completo de fabricação, é composto, na sua maioria, por mulheres.

O grau de escolaridade dos trabalhadores é predominantemente de primeiro grau incompleto, confirmando a característica da indústria calçadista de contratação de pessoal com baixa escolaridade, que acaba se submetendo a baixos salários. A empresa tentou reverter este quadro, mantendo uma escola na sua sede desde 1995, onde é oferecido curso supletivo equivalente ao primeiro e segundo graus. Apesar de gratuito, a frequência é baixa, ou porque, simplesmente, eles não querem estudar porque não gostam, ou porque têm mais de 40 anos e não querem mais voltar aos bancos escolares, pois se acham 'velhos' para tal, ou porque teriam que permanecer por mais algumas horas sentados numa sala 'fechada' estudando e já é muito difícil trabalhar dentro de uma fábrica 'entre quatro paredes'. A procedência da maioria dos funcionários é do interior de cidades próximas, onde trabalhavam na lavoura, com maior liberdade de trabalho e carga horária de acordo com as necessidades fisiológicas e de acordo com o tempo (chuva, sol). Eles vêm para cidades de pólos industriais calçadistas no intuito de melhorar suas condições de vida, mas a realidade que encontram, já que a maioria não tem qualificação, é de baixos salários e dificuldades de adequação a uma realidade bastante diferente da lavoura. Dependendo da expectativa pessoal de cada um, alguns conseguem adaptar-se muito bem, enquanto outros voltam para o interior.

Antunes (1993) comenta que a pouca qualificação da mão-de-obra se deve ao treinamento incipiente, sendo que cerca de 60% das empresas não possuem programas de treinamento. Ruas (1992), em um estudo em 24 empresas do setor calçadista do Rio Grande do Sul, encontrou que em apenas 22% das empresas, o trabalhador de produção é envolvido em algum programa que o qualifique. O mais comum é o treinamento "on the job" realizado com o apoio do chefe imediato.

Prochnick (1992) comenta que os diretores de empresas no sul do Brasil diziam almejar a melhoria da qualificação dos trabalhadores mas, na prática, são escassos e pontuais os esforços para a qualificação. E isto é um erro dos gestores pois, conforme Piccinini (1992), a qualidade de uma peça de couro ou de um sapato inteiro depende dos cálculos e ajustes que o trabalhador faz enquanto o elabora, ou seja, do trabalhador artesão que deveria dominar a totalidade das atividades inerentes à produção. Por incrível que pareça, e apesar da exigência de conhecimento, experiência e de habilidades na confecção do sapato, o potencial do artesão sapateiro é simplesmente descartado no sistema de produção taylorista em vigor, que não valoriza a qualificação.

A pouca consideração do ser humano nos sistemas produtivos pode derivar do fato, como diz Bergreen (1992), dos gerentes entenderem que o operador é um problema que vai ser superado pela tecnologia. No entanto, isto não vai acontecer, principalmente em sistemas flexíveis onde a versatilidade humana define a qualidade da produção, como é o caso do sapato, um produto artesanal, que exige destreza do operador para determinar a forma, o aspecto exterior e a qualidade táctil do produto.

### 3.3 SUBSISTEMA AMBIENTE EXTERNO

O setor calçadista é altamente dependente do mercado internacional. O Brasil é o terceiro maior produtor (depois da China e Índia) mas a competição com a China torna qualquer oscilação da moeda internacional (o dólar) de grande impacto para todo o setor. Isto, porque a China tem preços de calçados mais competitivos que o Brasil, e o sapato brasileiro encarece ainda mais quando o dólar cai frente à moeda brasileira (o real). Assim, por mais que o fortalecimento do real seja importante para o país, a queda do dólar gera um impacto negativo para as exportações, pois com o preço mais alto do calçado brasileiro, reduzem as chances de competitividade com o calçado chinês. A dependência do mercado externo é de tal monta que qualquer desajuste no comércio exterior representa perdas de vendas importantes e a consequente demissão de um grande número de trabalhadores. Na região calçadista do vale do Sinos e Paranhana, no Rio Grande do Sul, centenas de empresas fecharam no período de 2004 a 2007 (ABICALÇADOS, 2009, p.5). O fantasma da perda do emprego gera uma sensação de muita insegurança para os trabalhadores que passam a aceitar más condições de trabalho (más condições de posto e ambiente de trabalho, salários baixos e poucas garantias de saúde e segurança) e pouca qualidade de vida em geral. Como a região gira em torno do calçado, não há opção e/ou alternativa de melhores empregos e a rotatividade se dá de uma empresa para outra, com condições de trabalho semelhantes.

Outra característica do ambiente externo é a sazonalidade do produto que acaba por repercutir sobremaneira não somente na qualidade de vida dos trabalhadores, como na economia regional. A fabricação do calçado costumeiramente se dá em dois momentos importantes durante o ano: o primeiro momento ocorre quando são desenvolvidos e lançados ao mercado os calçados abertos (de verão) e, outro, quando são lançados os sapatos fechados (de inverno) que, neste caso, podem ser botas ou sapatos fechados. Os períodos de baixa produção correspondem ao período de desenvolvimento de novas coleções (equivalentes aos meses de dezembro/janeiro, e maio/junho). Nestes meses, o setor de desenvolvimento de produtos tem alta demanda de

produção, enquanto o setor produtivo está em baixa demanda, pois o produto ainda não foi vendido. Este tempo de espera entre o desenvolvimento/lançamento e vendas/pedidos faz com que muitas empresas demitam trabalhadores em massa. Na empresa onde foi realizado este estudo, era habitual demitir aproximadamente entre 700 e 800 trabalhadores nos períodos de baixa produção.

O impacto destas demissões em massa, que ocorrem no mesmo período na maioria das indústrias calçadistas, acaba por ter grande repercussão na economia e nas condições sociais da população que depende fundamentalmente da indústria calçadista. Observa-se na região que os meses em que ocorrem as demissões, correspondem ao período em que costumemente aumentam os índices de criminalidade por furtos e assaltos, o que possivelmente se justifica pela falta de recursos para o sustento e sobrevivência dos trabalhadores demitidos e suas famílias.

Outra questão importante do subsistema do ambiente externo é que as leis no país não são sempre seguidas porque o sistema judicial é fraco, assim como são os sindicatos. Uma das características dos sindicatos brasileiros é a luta por aumentos (pequenos) de salários e pouca atenção às condições trabalhistas. A qualidade das condições de trabalho é de responsabilidade da fiscalização do Ministério do Trabalho, através de suas delegacias regionais, que não contam com pessoal capacitado suficiente para auditar todas as empresas. Exemplos dos resultados de leis fracas são a situação da escola/creche e do transporte. Por exemplo, é previsto no artigo 389, parágrafo 1º, da CLT (Consolidação das Leis Trabalhistas) que as empresas com mais de 30 mulheres precisam pagar uma contribuição mensal ou construir creche para atender os filhos das funcionárias no período de amamentação. O inciso I do 1º artigo da Portaria nº 3296/85 dispõe que o reembolso-creche deverá cobrir integralmente as despesas efetuadas com o pagamento da creche de livre escolha da empregada mãe. Entretanto, são os sindicatos da categoria que estipulam o valor do benefício através de convenção ou acordos coletivos e muitas vezes as empregadas recebem um valor muito menor que o previsto e, por medo de perder o emprego, não exigem o cumprimento da lei. Devido a isso, elas têm que recorrer às creches municipais o que superlota as mesmas. Como não há creches suficientes na região (e a maioria das empresas não as têm) os pais têm que trabalhar em turnos diferentes para se revezar nas tarefas caseiras. Os filhos em idade escolar também são um problema porque a escola pública brasileira opera em período de meio turno, o que dificulta os pais manterem seus empregos de dois turnos. A região não tem um sistema de transporte que atenda as necessidades dos trabalhadores e as empresas não se sentem responsáveis pelo

meio de transporte. Muitas pessoas chegam a andar mais de 10 quilômetros a pé por dia para ir e voltar do trabalho, independente se é dia, tarde ou noite, inverno ou verão. Alguns fazem os trajetos de bicicleta, mas o sistema viário não é montado para garantir a segurança quer de pedestres quer de ciclistas.

Sistemas legais e sociais fracos tendem a viabilizar a instalação de sistemas de produção fracos, conforme é o caso do sistema de produção de calçados brasileiros, baseado no modelo taylorista/fordista de produção com altos custos humanos e de produção e conseqüente baixa qualidade.

### 3.4 SUBSISTEMA PROJETO DE TRABALHO

#### 3.4.1 Sistema de trabalho tradicional

A indústria calçadista brasileira, e inclusive a empresa estudada, atende a demandas puxadas pelos clientes que solicitam pequenos lotes (de 30 a 50 pares), principalmente quando se trata de pedidos para venda nacional. Os pedidos que atendem a demanda internacional (exportação), geralmente se caracterizam por lotes maiores (3.000 a 5.000 pares de sapato em cada lote), mas os modelos variam muito, caracterizando uma produção por batelada. Os modelos em produção podem mudar de cinco a dez vezes durante uma jornada de trabalho, o que significa rapidez de *setup* para minimizar a perda de tempo de produção. Conforme o modelo a ser produzido, ocorrem mudanças no leiaute, e alterações ou acréscimos de postos de trabalho, se bem que os trabalhadores continuam executando a tarefa que, costumeiramente, lhes é atribuída, em um mesmo posto, de acordo com os pressupostos do sistema taylorista de produção.

No entanto, este tipo de demanda por lotes cada vez mais variados e menores para evitar estoques acumulados no varejo é melhor suportada por sistemas mais dinâmicos e flexíveis, como é o caso da produção enxuta (Shingo, 1999; Ohno, 1999). Neste tipo de sistema de produção, os trabalhadores devem ser qualificados para se ajustarem à variabilidade e complexidade do trabalho mais rico. Mas o trabalhador calçadista, pouco qualificado para um processo de produção flexível, permanece no mesmo posto e na atividade na qual é especializado, pois o treinamento para a alocação multifuncional (i.e., ampliar o conhecimento para as demais operações) é considerado um fator de alto investimento e perda de tempo. Como não há treinamento, o trabalhador tem medo de tentar novas experiências e errar, preferindo a zona de conforto promovida pela tarefa mais pobre. Eles mencionam que não gostam de “ser emprestados de esteira” quando há necessidade de alocação urgente de trabalhadores mais qualificados em determinada operação, principalmente, em modelos novos recém desenvolvidos. A *Figura 3* apresenta um momento de produção no sistema tradicional da fábrica em estudo.



*Figura 3*  
*Disposição do*  
*leiaute em linha*  
*com esteira*  
*continua na*  
*produção*

De modo geral, no setor calçadista, a variação de tarefas, interpretada pelo setor como “multifuncionalidade” fica limitada à variação de algumas operações realizadas ao longo de uma linha, e quando trocam os modelos em produção. Assim, os ajustes no processo são determinados pelas questões tecnológicas muito simples, limitando-se à reorganização do arranjo e distribuição das tarefas em função da mudança de modelo a ser produzido considerando, fundamentalmente, a capacidade e funções produtivas da máquina, em detrimento das questões sociais, que englobam as habilidades, conhecimento e as necessidades dos operadores.

3.4.2 Novo sistema de trabalho na ótica da sociotecnica enxuta implantado na empresa em estudo

#### 4 INTERVENÇÃO MACRO- ERGONÔMICA:

##### 4.1 O HORÁRIO DE TRABALHO

A intervenção ergonômica realizada na empresa seguiu os preceitos da abordagem sociotécnica (Hendrick e Kleiner, 2001; Bergreen, 1992) acrescida de alguns procedimentos, típicos da produção enxuta, que são importantes para treinar a mão-de-obra e manter uma uniformidade no processo, principalmente no que tange as metas de produção e qualidade do produto. Questões de procedimentos foram extensamente cobradas pelos teóricos da produção enxuta (Shingo, 1999; Ohno, 1999) da Toyota japonesa e, como enfatiza Bergreen (1992), foi uma lacuna deixada na produção sociotécnica da Volvo sueca. A abordagem utilizada nesta empresa de calçado pode ser considerada, então, como uma “sociotecnica enxuta”, conforme é detalhado a seguir.

A primeira grande mudança foi no horário da jornada de trabalho. Quando iniciou o projeto, o sistema de trabalho na empresa operava em dois turnos (5:00 -14:48 e 14:48 -24:17) sendo que o pico de acidentes

era as 6:00, o que era de se esperar tendo em vista que neste horário ainda se está dormindo, pois o sono destes trabalhadores é interrompido todos os dias em torno das 3:00 (ou antes). Como não havia justificativa para tal jornada, a primeira ação foi mudar os horários para que as pessoas pudessem dormir mais, e trabalhar em vigília. Esta iniciativa foi provavelmente a mais controversa de todo o projeto, porque toda uma estrutura familiar já estava montada sobre o horário da empresa. No entanto, os trabalhadores reconheceram que o horário era penoso, que trabalhavam cansados e estavam dispostos a tentar uma jornada que iniciasse mais tarde (6:30- 17:15 e de 6:30- 11:30 nas sextas) se os filhos estivessem em uma creche. Depois de três meses de teste com o novo horário, a empresa percebeu que a produtividade aumentou (não foi possível obter os dados oficiais deste aumento de produtividade), mas nada foi feito com relação à creche, e os trabalhadores reivindicaram, então, voltar a operar no horário antigo. Como a produtividade voltou aos patamares anteriores, a empresa percebeu que a alteração de horário havia gerado um efeito positivo na produção, e uma creche foi então instalada na empresa, que passou a operar de 7:15- 16:00 e 16:00 - 22:00. A jornada definitiva ficou das 7:00 hrs., com o intervalo do almoço das 11:30 às 12:30 hrs. e término às 16:48 hrs.

Ressalta-se que este problema quanto ao horário muito cedo da jornada de trabalho, era particular da empresa estudada, não sendo comum na região, já que a maioria pratica a jornada convencional que inicia às 7:00 hrs. e termina às 17:30 hrs. Fora o horário, as práticas de organização da empresa eram iguais às demais na região. O projeto de trabalho considerou, basicamente, um horário da jornada que fosse o menos desgastante, o enriquecimento do trabalho e a outorga de maior autonomia para o trabalhador, pela implantação de multifuncionalidade e controle do produto produzido. A linha não foi mudada fisicamente tendo em vista que o pouco espaço físico não permitia um leiaute mais apropriado. As Figuras 4 e 5 mostram as modificações na organização do trabalho no setor de montagem e de costura. Basicamente, os operadores operam em célula, com rodízio de atividades apesar do leiaute físico continuar sendo uma linha.

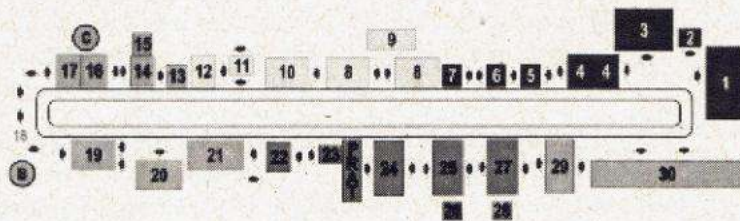


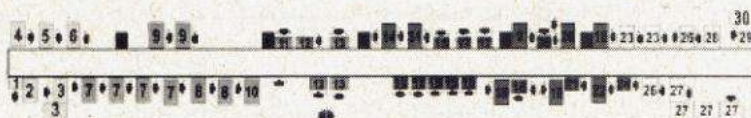
Figura 4 Releitura do fluxo de produção do Setor de montagem

Op.	Descrição operacional	Op.	Descrição operacional
1	Abastecer esteira	20	Abastecer salto
2	Lavar + abastecer solado	21	Pregar salto
3	Abastecer forma + guardar formas	22	Apl. Adesivo taloneira (máquina)
4	Pregar palmilha	23	Retocar adesivo taloneira
5	Gaspear (grampear gáspea na palmilha chanel)	24	Apl. Adesivo interno para taloneira
6	Riscar palmilha (para montagem)	25	Centrar taloneira
7	Halogenar solado	26	Limpar sapato
8	Apontador	27	Revisar acabamento
9	Aplicar adesivo no enfranque	28	Fazer concerto
10	Montador a mão (enfranque)	29	Fazer + colocar bucha
11	Revisão de montagem	30	Colocar vareta
12	Rebaixar montagem + fazer planta	31	Encaixotar
13	Asperador	32	Montar traseiro (máquina calcceira)
14	Apl. Adesivo solado	33	Pregar altura
15	Apl. Adesivo planta	34	Fazer cama de salto
16	Abastecer pinheirinho	35	Líder de equipe
17	Centrar sola	36	Auxiliar de líder
18	Prensar solado	37	Coringa
19	Desenformar		

LEGENDA DOS GRUPOS:

Grupo azul ■	Grupo vermelho ■	Grupo verde limão ■	Grupo azul claro □
Grupo verde escuro ■	Operações desnecessárias no modelo em fabricação □		

Figura 5 Releitura do fluxo de produção do setor de costura



Op.	Descrição operacional	Op.	Descrição operacional
1	Injectar couroça	36	Fazer laço e enfiar tira redonda
2	Costurar espelho na gáspea	37	Enfiar tira redonda nas tiras do passador
3	Costurar emenda na gáspea	38	Riscar gáspea
4	Costurar tiras na gáspea	39	Preparar fivela no elástico
5	Aplicar adesivo no espelho	40	Costurar viés
6	Preparar espelho	42	Aplicar adesivo no cano 1ª parte
7	Rebater costura	43	Aplicar adesivo na gáspea
8	Preparar entreteia e prensar	44	Preparar gáspea no cano
9	Preparar fita reforço na gáspea	45	Aplicar adesivo na lateral
10	Costurar emenda do traseiro	46	Abastecer zipper e cortar pontas
11	Abrir costura do traseiro	47	Aplicar adesivo na máquina
12	Costurar forro e avesso	48	Retocar as pontas do zipper
13	Abastecer forro e corte	49	Preparar e rebater pontas do zipper
14	Preparar fita reforço no traseiro	50	Preparar zipper no cano
15	Costurar forro luva	51	Separar forro
16	Virar luva	52	Costurar laterais do forro
17	Desvirar forro	53	Costurar avesso no forro
18	Reativar a abastecer contraforte	54	Separar e abastecer forro
19	Preparar contraforte	55	Costurar luva
20	Pré-conformar	56	Virar luva
21	Aplicar adesivo no luva	57	Aplicar adesivo colarinho
22	Aplicar adesivo no avesso	58	Aplicar adesivo pistola
23	Preparar forro	59	Preparar forro do cano
24	Rebater luva	60	Aplicar adesivo 2ª parte do cano
25	Perfurar travessa	61	Preparar 2ª parte do zipper
26	Perfurar tira da fivela	62	Abastecer forro gáspea
27	Perfurar tira do perfuro	63	Preparar forro gáspea
28	colocar fivela	64	Rebater gáspea e borda
29	Afivelar	65	Costurar máquina de duas agulhas
30	Colocar enfite	66	Costurar zipper
31	Fazer cambré	67	Refilar a mão
32	Costurar travessa na gáspea	68	Refilar a máquina
33	Dar nó nas tiras	69	Limpar
34	Fazer laço da tira do dedo	70	Queimar fios
35	Medir tiras no gabarito	71	Revisar
36	Fazer laço e enfiar tira redonda	72	Fechar talões

LEGENDA DOS GRUPOS:

Grupo azul marinho ■	Grupo amarelo □	Grupo verde ■	Grupo azul claro □
Operações desnecessárias no modelo em fabricação □			

4.2 O  
RODÍZIO

As alternativas de organização do rodízio de atividades foram feitas com base na visão dos trabalhadores sobre o grau de dificuldade e facilidade em realizar as operações, além do estudo da curva de aprendizagem realizado por Anzanello (2004). As curvas de aprendizado, conforme este autor, são representações gráficas do processo de aprendizado de uma tarefa através da sua repetição manual. Tais curvas foram desenvolvidas empiricamente por T. P. Wright através da observação da redução no tempo e custo demandados para a montagem de aviões durante a Primeira Guerra Mundial (Teplitz, 1991). A performance do operário na execução de suas tarefas pode ser avaliada em termos de horas de trabalho, redução de custos e porcentagem de erros pelo número de repetições da operação em questão.

O percentual de aprendizado, após modelagens matemáticas, gerou a declividade da curva de aprendizado, com valor compreendido entre 0 e -1 (maior aprendizado quanto mais próximo da unidade negativa). A curva de aprendizado de Wright assumiu a forma de uma exponencial, conforme apresentado na equação (1). O tempo médio demandado para as primeiras unidades é grande quando comparado com a média para um número elevado de repetições, em decorrência da limitada experiência do trabalhador no início da operação (Teplitz, 1991).

$$A_{1 \rightarrow i} = U_1 i^b \quad \dots (1)$$

onde:

- $A_{1 \rightarrow i}$  é o tempo (custo) médio demandado da primeira unidade até unidade  $i$ ;
- $U_1 - t$  é o tempo (custo) demandado para fabricação da primeira unidade;
- $b$  da curva de aprendizado ( $-1 \leq b \leq 0$ );
- $i$  é o número da unidade (repetição).

Andrade *et al.* (1999) *apud* Anzanello (2004) comentam que a ferramenta possibilita o seqüenciamento de operações dentro de um processo com maior precisão e permite uma previsão de redução de custos nos

mais diversos setores de uma empresa. A redução da quantidade de tempo demandado é consequência, em grande parte, da experiência adquirida pelo trabalhador durante o progresso das atividades. Neste estudo, o objetivo da utilização da curva de aprendizagem foi de identificar o tempo necessário para o trabalhador aprender uma nova atividade e, assim, implantar a multifuncionalidade.

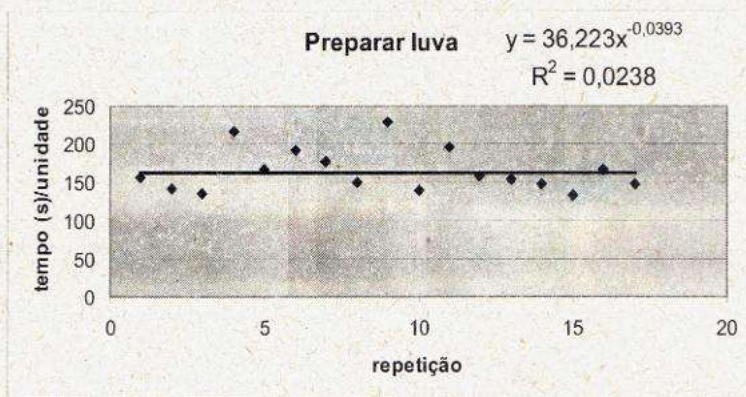
O método para estabelecimento das curvas preconiza que se avalie a aprendizagem das operações consideradas mais fáceis evoluindo para as mais difíceis e, das mais difíceis para as mais fáceis. Para identificar estas características, foram realizadas entrevistas 'in loco' nos postos de trabalho, com a seguinte pergunta: "Quais as operações que você considera fáceis de realizar e quais as que você considera difíceis?" Todos os 100 operadores da esteira piloto foram questionados. Os resultados foram separados de acordo com os dois setores mais representativos da produção: a costura e a montagem. As operações mais fáceis e as mais difíceis estão discriminadas no quadro das Figuras 6 e 7, de acordo com a ordem de dificuldade atribuída pelos trabalhadores. Além disso, foram tomados os tempos durante a realização das atividades e notado quando ocorriam as trocas de uma atividade para outra.

SETOR COSTURA	
Operações fáceis	Operações difíceis
1) fazer bucha	1) colar contra forte
2) colocar vareta	2) virar
a) lavar sola	3) costurar luva
4) passar cola	4) colocar fita
5) colocar halogênio	5) fechar talão
6) abastecer	6) revisar
7) pregar salto	7) colocar enfeite
8) rebater	
9) asperar	
10) apontar	

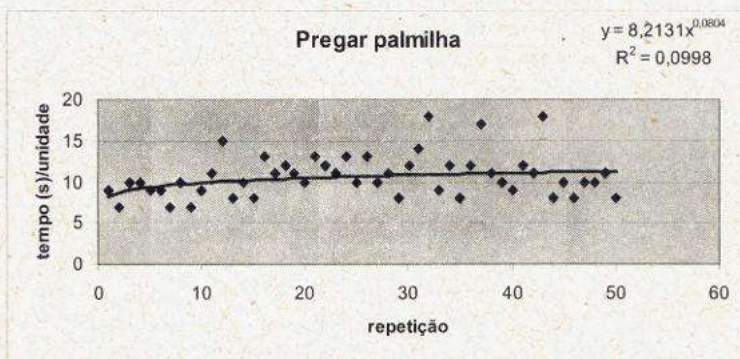
**Figura 6**  
 Operações fáceis e difíceis de acordo com os operadores do Setor de Costura

SETOR MONTAGEM	
Operações fáceis	Operações difíceis
1) abastecer esteira	1) apontar
2) colar fita	2) asperar
3) passar cola	3) revisar
4) colar contra forte	4) encaixotar
5) revisar	
6) rebater	
7) prensar	
8) passar cola na pala	
9) abrir costura	

**Figura 7**  
Operações fáceis e difíceis de acordo com os operadores do Setor de Montagem



**Figura 8**  
Resultados da curva de aprendizagem na operação preparar luva



**Figura 9**  
Resultados da curva de aprendizagem na operação pregar palmilha

As curvas de aprendizagem das Figuras 8 e 9 mostram que a troca de operações durante a jornada de trabalho não somente é viável, mas que

é facilitada pela aprendizagem que ocorre pela observação dos colegas executando suas atividades de trabalho. Isto porque a disposição do leiaute e a proximidade dos postos de trabalho acaba sendo um fator facilitador, além de que a maioria das atividades na elaboração do calçado tem características semelhantes em termos de gestos e movimentos que exigem motricidade fina para sua execução. Uma questão que se mostrou relevante é o cuidado em permitir que os trabalhadores dominem as operações entendidas como sendo as mais difíceis (como, apontar bico e costurar luva, entre outras), pois elas são as de maior probabilidade de incorrer em geração de refugo e retrabalho sendo, portanto, as que geram mais estresse e mais impacto no processo de aprendizagem. Em resumo, os seguintes pontos foram evidenciados nesta parte do estudo:

- a) a maioria das operações tem aspectos semelhantes no que diz respeito à maneira como são realizadas (motricidade fina e gestos semelhantes);
- b) as operações consideradas mais difíceis são as que têm implícito certo *status* e acabam sendo idealizadas como um objetivo a ser alcançado pelos trabalhadores;
- c) a distribuição do leiaute e a proximidade dos postos de trabalho permitem que um indivíduo observe e, de algum modo 'aprenda', a operação realizada pelo colega próximo;
- d) a alocação e redistribuição de tarefas quando ocorre mudança de leiaute em função de freqüentes trocas de modelo tem permitido a troca de operações.

#### 4.3 CAPACITAÇÃO PARA A MULTIFUNÇÃO

Depois de identificado que a aprendizagem de novas operações não se configura como algo complexo na indústria calçadista, foram feitas diversas reuniões com o diretor industrial, gerentes, chefias imediatas, pessoal de Recursos Humanos (RH) e do Setor de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) para sensibilização quanto ao programa de capacitação para a multifunção. Esta etapa foi uma importante barreira a ser vencida, pois foi difícil convencer sobre a importância de auferir maior flexibilidade na produção e maior autonomia para os trabalhadores. O segundo problema foi conseguir a participação dos trabalhadores da produção, porque era difícil parar a produção para reuniões e discussões em equipes. Durante todo o estudo, fez-se necessário parar a produção com certa freqüência, para que os trabalhadores tivessem oportunidade de interagir, opinar e contribuir com opiniões e idéias que, fundamentalmente, dizem respeito ao seu trabalho.

Depois da etapa de sensibilização, deu-se início à capacitação das operações propriamente dita. Como não se encontrou nenhuma referência na literatura sobre programa de capacitação para a multifuncionalidade, foi adotado um método informal de busca de alternativas pessoais de aprendizagem que ficou sob a responsabilidade de cada chefe imediato (do setor da costura e montagem). Para tanto, foi disponibilizado um trabalhador considerado multifuncional (ou seja, com conhecimento de todas as operações) que, normalmente, é chamado de "auxiliar", para "ensinar" o máximo de operações possíveis para os colegas a fim de, posteriormente, ser possível identificar qual o ponto de equilíbrio em termos de quantidade e sequência de operações a serem realizadas durante uma jornada de trabalho.

Os operadores mencionaram que a distribuição do leiaute e a proximidade dos postos de trabalho foram um facilitador no processo de aprendizagem, pois permitiram que um indivíduo observe e de algum modo "aprenda" a operação realizada pelo colega próximo. Os operadores mais experientes (com mais tempo de atuação na indústria calçadista) comentaram que quando "adiantavam o seu serviço" se deslocavam ao posto de trabalho onde era realizada a operação que tinham em mente aprender e combinavam com o colega para que este lhes explicasse os "macetes" da operação.

No setor de costura, onde as operações são mais fáceis e semelhantes que na montagem, o processo de capacitação ocorreu sem maiores intercorrências, tendo durado quatro meses, ao término do qual a maioria dos trabalhadores tinha o domínio de 15 a 20 operações. Durante o processo de capacitação, não foram alterados os índices de perda de produção, ou seja, não houve aumento de refugo e/ou retrabalho.

#### 4.4 FORMAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE EQUIPES DE TRABALHO

Definiu-se, durante as discussões com todas as equipes, que a formação dos grupos se daria ao longo da linha piloto. Deste modo, os grupos multifuncionais seriam distribuídos ao longo da linha, mantendo a troca de operações considerando a proximidade dos postos de trabalho. Para delimitar os grupos de trabalho, facilitar a coleta de dados e as trocas de operações entre os trabalhadores e cada grupo, fez-se uso de diferentes cores para definir estes limites.

Para a formação dos grupos de trabalho, também foram considerados alguns aspectos operacionais como o agrupamento de operações que tinham semelhanças em termos de exposição a riscos ocupacionais, embora ao mesmo tempo se estivesse tentando a eliminação, ao máximo possível, de todos os riscos. Um deles é o ruído (em alguns pontos do processo) acima do previsto pela legislação (85 dB(A) e que exige o

uso de equipamento de proteção individual - EPI (no caso, protetor auricular). A introdução da cola à base d'água (livre de produtos químicos) foi uma das medidas adotadas para eliminação/amenização do risco químico. No entanto, foram necessários alguns ajustes no processo, em função do tempo necessário para secagem da cola à base d'água que é maior do que o tempo de secagem da cola à base de solventes.

Outro fator considerado no agrupamento das operações foi a distribuição dos postos de trabalho, de forma a favorecer a alternância postural. No setor de costura, o rodízio de funções foi facilitado pelo fato de várias atividades poderem ser realizadas tanto em pé quanto sentadas. No entanto, no setor de montagem não foi tão fácil porque a maioria das atividades exige movimentação ampla de membros superiores e acionamentos de manipuladores, e as máquinas foram projetadas para a postura em pé. Desta forma, optou-se em disponibilizar ao menos uma cadeira em um posto de trabalho que permitisse a postura sentada, para cada grupo de trabalhadores. Ao discutir esta situação em reunião, os trabalhadores sugeriram que trocariam com maior frequência as funções para oportunizar que todos pudessem sentar algumas vezes durante a jornada, mesmo que por um curto período de tempo. Esta forma de rodízio que os trabalhadores encontraram para facilitar a alternância postural mostrou-se satisfatória, uma vez que a dor/ desconforto nos membros inferiores diminuiu de forma significativa, conforme os resultados na *Figura 15*.

A formação das equipes de trabalho foi um dos grandes obstáculos a vencer, tendo em vista a estrutura arcaica de nenhuma autonomia no cotidiano do trabalho da indústria calçadista. Esta realidade, aliás, impactou negativamente, em vários momentos, pois a dualidade que se instalou foi a dos trabalhadores muito satisfeitos com a mudança e a maioria dos chefes e gerentes com dificuldades em assimilar e aceitar novos paradigmas. O chefe imediato, principalmente, tinha grande dificuldade em lidar com os novos trabalhadores multifuncionais e autônomos que antes "abaixavam a cabeça e trabalhavam em silêncio". Pelo caráter participativo do projeto, eles passaram a reivindicar e expor suas opiniões, de tal modo que, em alguns casos, resultou em demissão de chefes que já não eram mais aceitos pelos trabalhadores neste novo paradigma de produção e gestão.

Estes problemas não são particulares desta pesquisa, pois Osburn *et al.* (1990) e Marx (1998) já haviam notado que todo o processo de transformação organizacional baseado na introdução de grupos semi-autônomos de trabalho passa por um estágio de confusão, uma fase

previsível e até mesmo necessária de dificuldades intra e entre grupos. Muitas vezes, os trabalhadores que compõem os grupos não sabem exatamente os seus limites entre avançar e/ou retroceder em algumas ações, uma vez que não existe mais o *feedback* tradicional da antiga supervisão. Em contrapartida, os chefes e gerentes (antigos supervisores) que passam a ter o papel de apoiar os grupos em vez de controlá-los, também vivenciam uma fase crítica de identificação com esta nova perspectiva de atuação. Nestes casos, quando se instala a confusão, é interessante identificar lideranças naturais no meio dos grupos e, convidá-los a atuar como suporte para estes momentos. Neste estudo, estas lideranças foram surgindo naturalmente durante a pesquisa e, nos momentos de dificuldade do projeto, se faziam presentes e participativas de modo a formar um ponto de equilíbrio e de sustentação do grupo, além de terem o papel de 'porta vozes' entre os trabalhadores e pesquisadores e os componentes do Comitê de Ergonomia (COERGO) da empresa que às vezes atuava no projeto. Ao final, as equipes foram formadas por 6 a 8 pessoas que deveriam atuar em todos os postos.

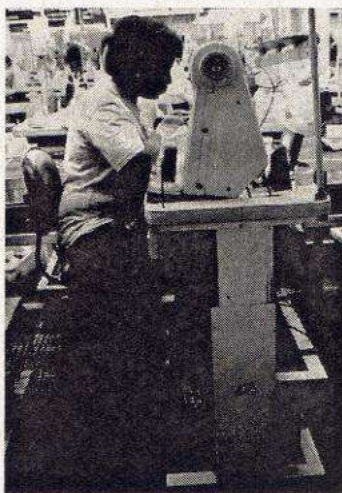
#### 4.5 IMPLANTAÇÃO DO RODÍZIO, FORMAÇÃO DAS EQUIPES E AVALIAÇÃO DO TEMPO PARA A TROCA DE FUNÇÃO

Um dos questionamentos feito durante esta pesquisa foi relacionado ao tempo de permanência em cada posto, para que os trabalhadores mudassem de atividade antes de sentirem fadiga física e/ou mental. Esta questão é de fundamental importância por ser um balizador do tempo em que o trabalhador pode realizar a mesma operação e o tempo para a troca. Inicialmente, os trabalhadores trocavam de operação a cada duas horas. Este tempo de troca foi sugerido pelas chefias imediatas até que os trabalhadores se apropriassem de autonomia para trocarem quando bem lhes conviesse. No decorrer do projeto, evidenciou-se que o tempo de troca ideal para os trabalhadores da indústria calçadista está situado entre a segunda e a terceira hora em que executa a mesma tarefa, incorrendo em troca de operação, no mínimo, quatro vezes durante a jornada de trabalho. Este processo de troca por vontade própria ocorreu com maior facilidade no setor de montagem, sendo que, no setor de costura foi necessário um tempo maior. De acordo com os trabalhadores, a austeridade e pouca flexibilidade da chefia imediata do setor de costura foi o dificultador, enquanto que o chefe do setor de montagem se mostrou mais acessível durante o processo de aprendizagem e transformação, o que facilitou o ganho de autonomia dos trabalhadores.

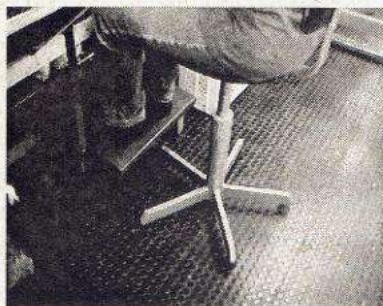
#### 4.6 ALTERAÇÃO NO SUBSISTEMA TECNOLÓGICO

Quando se projeta um sistema multifuncional de trabalho, há que se considerar as questões de segurança relacionadas às operações que tenham algum risco já que, se não for eliminado, um maior número de pessoas ficará exposto a ele. Neste contexto, observou-se a necessida-

de de diminuir o ruído retirando algumas máquinas (máquina de rebater) que já não eram necessárias no processo, e implantar a cola à base d'água (livre de produtos químicos nocivos à saúde). Outra medida que delimitou os riscos ocupacionais foi a alocação de pessoas nos grupos, operando as mesmas máquinas, equipamentos e com atividades de trabalho compatíveis em termos de risco ocupacional. Além disto e da colocação de algumas cadeiras (*Figura 10*) para alternância postural, muito pouco foi melhorado em termos de tecnologia. Mesmo com toda a preparação para a multifuncionalidade, o leiaute continuou em linha por causa do espaço restrito na empresa, que não favorecia a instalação de leiautes mais apropriados, como o em U ou C ou O, por exemplo, que possibilitam maior aproximação dos trabalhadores, melhor visão e audição, o que facilita a interação, comunicação e troca de informação.



*Figura 10*  
Colocação de  
cadeiras e  
adaptação de  
apoio de pés



## 5 RESULTADOS

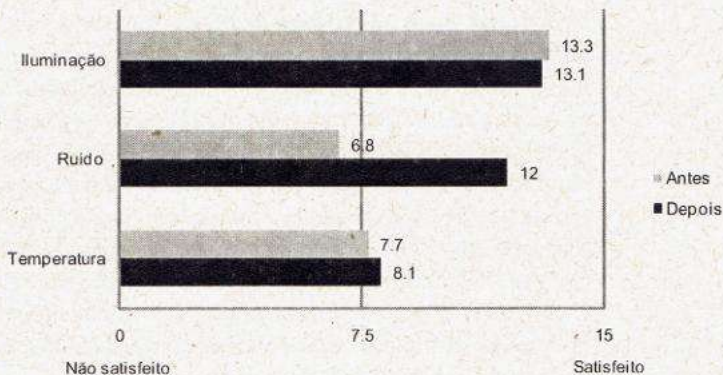
### 5.1 SUBSISTEMA TECNOLÓGICO

#### 5.1.1 Satisfação com o ambiente físico de trabalho

As *Figuras 11 a 16* apresentam os resultados comparativos entre o sistema tradicional (taylorista) antes da intervenção e o depois da intervenção sociotécnica.

A *Figura 11* apresenta os resultados referentes ao ambiente físico e a *Tabela 1* mostra o teste T de Student para amostras independentes de comparação das diferenças de opinião antes e depois das alterações efetuadas. Nota-se que houve diferença significativa na satisfação com o nível de ruído ( $t \text{ test} = 6.006$ , valor  $p = 0.000$ ), pela eliminação de algumas máquinas.

## Questões relacionadas ao Ambiente Físico



**Figura 11**  
Resultados comparativos quanto à satisfação com o ambiente físico de trabalho

**Tabela 1** Teste T de Student para amostras independentes de comparação das diferenças de opinião sobre o Ambiente antes e depois das alterações efetuadas

Satisfação do funcionário com o Ambiente Físico	Antes	Depois	teste t	p-valor
Temperatura	7.70	8.10	0.419	0.678
Ruído	6.80	12.00	6.006	0.000
Iluminação	13.30	13.10	-0.563	0.578

\*Teste-T para amostras independentes significativo a 5%

### 5.1.2 Satisfação com o posto de trabalho

No que diz respeito à satisfação com o posto de trabalho, a *Figura 12* mostra os valores antes e depois e a *Tabela 2* mostra o teste T de Student para amostras independentes de comparação das diferenças de opinião antes e depois das alterações efetuadas. Nota-se que houve diferença significativa quanto a todos os itens: o posto de trabalho em si ( $t_{test} = 2.511$ , valor  $p < 0.02$ ), abastecimento de material ( $t_{test} = 3.597$ , valor  $p = 0.000$ ) e o controle de qualidade do material ( $t_{test} = 2.640$ , valor  $p = 0.013$ ). O item postura de trabalho foi o que teve maior impacto positivo na visão dos trabalhadores ( $t_{test} = 5.443$ , valor  $p = 0.001$ ), passando de 5,7 na escala (antes) da intervenção a 11,35, na escala (após) a intervenção. Vale lembrar que durante os últimos quinze anos, a empresa havia adotado a postura em pé em todos os postos de trabalho. Os trabalhadores, durante a entrevista mencionaram a alternância postural como um fator de extrema importância na diminuição da fadiga durante o trabalho. Principalmente as mulheres comentaram que, ao término da jornada, sentiam menos cansaço, o que lhes permitia maior disposição para realizar suas atividades domésticas. Algumas relataram que o fator "diminuição do cansaço e da dor nas pernas" tem tido interferência positiva no humor e conseqüente melhora no relacionamento com os filhos e marido.

Questões relacionadas ao Posto de Trabalho



**Figura 12**  
Resultados comparativos quanto à satisfação com o posto de trabalho

**Tabela 2** Teste T de Student para amostras independentes de comparação das diferenças de opinião sobre o Posto de trabalho antes e depois das alterações efetuadas

Satisfação do funcionário com o Posto de Trabalho	Antes	Depois	teste t	p-valor
Posto de Trabalho	10,10	12,36	2,511	0,018 *
Abastecimento de Material	9,40	12,78	3,597	0,000 *
Revisão/Controle de Qualidade	8,50	10,60	2,640	0,013 *
Postura	5,70	11,35	5,443	0,001 *

\*Teste-t para amostras independentes significativo a 5%

Os itens relacionados à organização do trabalho foram os que tiveram os melhores resultados quando comparados aos anteriores à intervenção. Os itens que haviam sido considerados os mais insatisfatórios antes da intervenção foram o “ser emprestado” de uma esteira para outra e a “cobrança por falha gerada no sapato”. A *Figura 13* mostra os resultados graficamente e a *Tabela 3* mostra o teste T de Student para amostras independentes de comparação das diferenças de opinião antes e depois das alterações efetuadas. Nota-se que não houve diferença significativa quanto ao treinamento e relacionamento com os colegas e o ritmo da esteira, pois eles já eram considerados satisfatórios, mesmo no processo tradicional de trabalho.

5.2  
SUBSISTEMA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

5.2.1  
Satisfação com a organização do trabalho

Questões relacionadas à Organização do Trabalho



**Figura 13**  
Avaliação comparativa de questões relativas à organização do trabalho

Tabela 3 Teste T de Student para amostras independentes de comparação das diferenças de opinião sobre a Organização do trabalho antes e depois das alterações efetuadas

Satisfação do funcionário com a Organização do Trabalho	Antes	Depois	teste t	p-valor
Relacionamento com os colegas	11,20	12,59	1,841	0,075
Relacionamento com os supervisores	10,60	12,37	2,228	0,033 *
Trein/Profis dos funcionários	10,20	11,16	1,050	0,302
Apoio do "coringa"	8,40	11,10	2,850	0,000 *
Ritmo da Esteira	8,20	9,06	0,845	0,405
Cobrança por falha no sapato	6,10	11,46	5,492	0,000 *
Ser "emprestado"	3,60	7,00	4,103	0,000 *

\*teste t-para amostras independentes significativo a 5%

Os itens que melhoraram significativamente foram o relacionamento com supervisores ( $t$  test= 2.228, valor  $p = 0.033$ ), apoio do coringa ( $t$  test= 2.850, valor  $p=0.000$ ) e cobrança por falha no sapato ( $t$  test= 5.492, valor  $p= 0.000$ ). Antes, tal cobrança acabava implicando em constrangimento para o trabalhador, já que, através de dispositivos de controle do processo, se fazia possível a identificação da pessoa que havia gerado a falha. A partir do momento em que os trabalhadores começaram a atuar em equipes, as falhas passaram a ser assumidas e atribuídas à equipe, diluindo, desta forma, a responsabilidade. Outro fator de amenização da cobrança foi a diminuição da ocorrência de falhas no sapato. De acordo com a opinião das chefias e gerentes, os trabalhadores da esteira piloto são os que menos geram falhas. Segundo eles, antes, havia necessidade de alocar duas a três pessoas somente para realização de "consertos" na esteira. Após a implantação do sistema multifuncional, eventualmente se torna necessário alocar uma pessoa para fazer os consertos, sendo que não se tem mais necessidade de ter um trabalhador "conserteiro" na esteira piloto, o que indiretamente gera otimização do processo.

A satisfação quanto ao "ser emprestado" embora tenha aumentado significativamente ( $t$  test= 4.10, valor  $p < 0.01$ ), ainda não pode ser considerada alta, já que, apesar de ter dobrado de valor em termos de nível de satisfação, não alcançou a média (7,5) da escala análogo visual. Esta questão é considerada crítica em termos de organização do trabalho para os trabalhadores que atuam no setor, e se repete na maioria das indústrias. Durante as entrevistas, ficou evidente que os trabalhadores acabam por se "afeiçoar" às pessoas que compõem a equipe de trabalho, assim como, ao "estilo" de trabalho da chefia imediata, sendo estes alguns dos motivos mencionados para não gostarem de ser "trocados" de uma equipe para outra. Os relatos e reações dos trabalhadores a esta questão deixam evidente que durante muitos anos na indústria calçadista, quando as pessoas eram trocadas de função e/ou de esteira com maior frequência, a insatisfação do trabalhador repercutia na avaliação que a empresa fazia sobre o trabalho deste indivíduo, ficando a idéia de que o trabalhador já não 'serve' mais, não é mais interessante para a empresa, culminando na demissão do trabalhador.

Durante o processo de pesquisa, embora tenha sido acordado com as chefias imediatas que os trabalhadores da esteira piloto não seriam trocados e/ou emprestados, o “acordo” nem sempre foi cumprido. Ao coletar em entrevista a opinião dos chefes, estes comentam que os trabalhadores multifuncionais, por serem mais eficazes, por poderem ser alocados na maioria dos postos e, por saberem realizar a maioria das atividades, acabaram por suprir as demais esteiras quando havia dificuldades no processo e/ou para suprir as faltas de trabalhadores em outras esteiras. Isto ocorria e ainda ocorre, principalmente, quando novos modelos de sapatos entram em linha de produção. De acordo com a opinião dos gerentes e chefes, os trabalhadores multifuncionais acabaram se tornando imprescindíveis no processo, por terem maior conhecimento e qualificação para realizar diversas operações. Ainda, na opinião das lideranças, a troca das pessoas entre as esteiras tende a diminuir na medida em que todo o corpo funcional do setor produtivo da empresa se tornar multifuncional.

#### 5.2.2

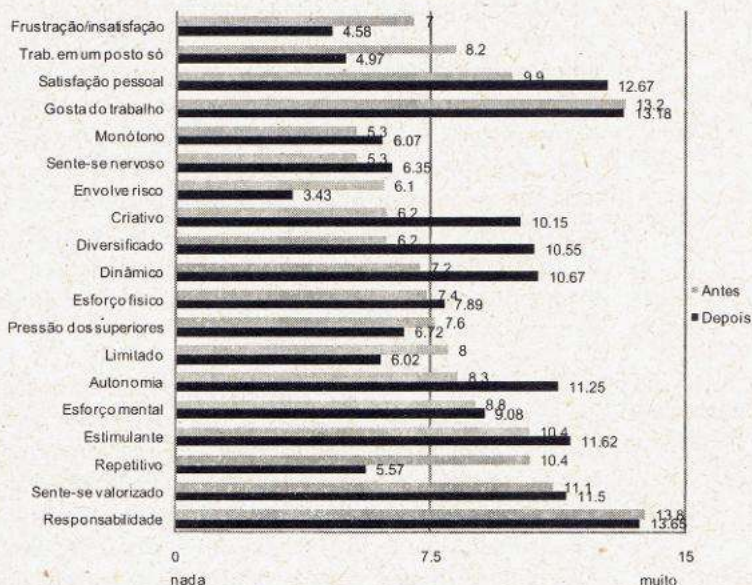
#### Percepção do conteúdo do trabalho

Os itens de demanda ergonômica relacionados ao conteúdo do trabalho foram os mais significativos em termos de valor agregado ao trabalho. Embora não tenha sido possível transformar, em termos de leiaute, a esteira contínua e o trabalho em linha para o trabalho em célula, os resultados da implantação da multifuncionalidade indicaram que, independente da distribuição dos postos e do leiaute, é possível ocorrer o trabalho em grupo e incremento do conteúdo do trabalho.

A *Figura 14* e os resultados estatísticos apresentados na *Tabela 4* mostram que apesar das mudanças, o trabalho continua sendo sobre sapatos, e só sapatos, o que pode explicar que os trabalho continua medianamente monótono ( $t$  test= 1.13, valor  $p = 0.27$ ) e limitado ( $t$  test= 1.97, valor  $p = 0.06$ ). Os aspectos que tiveram maior valorização pelos trabalhadores foram o aumento da criatividade ( $t$  test= 4.56, valor  $p < 0.00$ ), o trabalho ser mais dinâmico ( $t$  test= 3.97, valor  $p < 0.00$ ) e menos repetitivo ( $t$  test= 5.31, valor  $p < 0.00$ ), e as atividades serem mais diversificadas ( $t$  test= 4.85, valor  $p < 0.00$ ). Os quatro itens estão relacionados, já que, a partir da realização de maior número de operações, passou a ocorrer a diversificação do trabalho, resultando em maior criatividade e dinamismo. Não houve diferença na percepção de valorização ( $t$  test= 0.537, valor  $p = 0.595$ ) pois eles já se se sentiam valorizados (11,1 antes e 11,5 depois) mas houve aumento na percepção de mais autonomia (8,30 antes e 11,25 depois) ( $t$  test= 3.162, valor  $p < 0.004$ ), embora a pressão dos superiores não tenha mudado ( $t$  test= 0.995, valor  $p = 0.328$ ), o que pode explicar que ainda se sintam nervosos ( $t$  test= 1.389, valor  $p = 0.175$ ). O esforço físico e mental não se

alterou ( $t$  test= 0.627, valor  $p$  = 0.535 e  $t$  test= 0.312, valor  $p$  = 0.757), o trabalho requerindo o mesmo nível de responsabilidade de antes ( $t$  test= -0.359, valor  $p$  = 0.722).

#### Questões relacionadas ao Conteúdo do Trabalho



**Figura 14**  
Avaliação comparativa das questões relacionadas ao conteúdo do trabalho

**Tabela 4** Teste T de Student para amostras independentes de comparação das diferenças de percepção de Conteúdo do trabalho antes e depois das alterações efetuadas.

Conteúdo do Trabalho	Antes	Depois	teste t	p-valor
Responsabilidade	13.80	13.65	-0.359	0.722
Sente-se valorizado	11.10	11.50	0.537	0.595
Repetitivo	10.40	5.57	-5.318	0.000 *
Estimulante	10.40	11.62	2.120	0.042 *
Esforço mental	8.80	9.08	0.312	0.757
Autonomia	8.30	11.25	3.162	0.004 *
Limitado	8.00	6.02	-1.979	0.057
Pressão dos superiores	7.60	6.72	-0.995	0.328
Esforço físico	7.40	7.89	0.627	0.535
Dinâmico	7.20	10.67	3.970	0.000 *
Diversificado	6.20	10.55	4.850	0.000 *
Criativo	6.20	10.15	4.569	0.000 *
Envolve risco	6.10	3.43	-2.811	0.009 *
Sente-se nervoso	5.30	6.35	1.389	0.175
Monótono	5.30	6.07	1.134	0.265
Gosta do trabalho	13.20	13.18	0.019	0.985
Satisfação pessoal	9.90	12.67	4.105	0.000 *
Trab. em um posto só	8.20	4.97	-3.203	0.003 *
Frustração/insatisfação	7.00	4.58	-3.069	0.005 *

\*Teste-t para amostras independentes significativo a 5%

5.6  
 PERCEPÇÃO  
 DE  
 DESCONFORTO/  
 DOR

A *Figura 15* e a *Tabela 5* mostram os resultados de desconforto/dor antes de depois das mudanças efetuadas. Além da dor nos membros inferiores, encontrou-se dor de intensidade média na região das costas e do pescoço. Este resultado tem relação com a necessidade de abaixar a cabeça em direção à bancada de montagem já que há demanda de acuidade visual em quase todas as operações executadas na elaboração do calçado. Em geral, as peças são pequenas e muitos calçados são confeccionados com detalhes como enfeites e rebites de pequenas dimensões. Deve-se considerar, também, que os trabalhadores executavam a mesma tarefa ao longo da jornada implicando em postura estática prolongada, geralmente em flexão de tronco e anteriorização da cabeça para melhor visualização do trabalho.

O gráfico da *Figura 15* mostra que a sensação de dor/desconforto diminuiu em todos os segmentos corporais avaliados, exceto no que tange a dor de cabeça. No entanto, estatisticamente, a única redução significativa ocorreu no segmento pés ( $t$  test= -3.513, valor  $p = 0.001$ ), seguido das pernas, costas e pescoço como consequência da alternância postural carregada pela implantação da multifuncionalidade. Embora em pouca intensidade, houve diminuição da dor/desconforto no pescoço e braços confirmando que a troca de atividades executadas ao longo da jornada é benéfica pois permite a mudança de grupos musculares, ora mais atuantes, ora, menos. Desta forma, diminui a propensão à fadiga muscular e, conseqüentemente, à ocorrência de LER/DORT.



*Figura 15*  
 Resultados da  
 sensação de dor/  
 desconforto

Tabela 5 Teste T de Student para amostras independentes de comparação das diferenças de percepção de desconforto dor antes e depois das alterações efetuadas

Resultado da Sensação de Dor/Desconforto	Antes	Depois	teste t	p-valor
Braços	6.80	6.48	-0.479	0.635
Pernas	8.60	7.53	-1,111	0.275
Pés	10.20	6.96	-3.513	0.001
Costas	7.30	6.25	-1.091	0.283
PESCOÇO	7.30	6.45	-0.905	0.372
Cabeça	5.30	5.95	0.722	0.476
Estômago	3.90	3.31	-0.775	0.444

\*Teste-t para amostras independentes significativo a 5%

Um dos resultados de relevância nesta pesquisa é o fato de que, durante os três anos e seis meses do processo de pesquisa, não ocorreu nenhum caso novo de LER/DORT na esteira piloto. Havia um caso de uma costureira que já tinha tido um afastamento por distúrbio musculoesquelético anterior ao período da pesquisa. O caso foi acompanhado por uma fisioterapeuta contratada pela empresa e que atua de forma preventiva com os trabalhadores. De acordo com a fisioterapeuta, somente em épocas de alta demanda ocorreu alguma sensação de desconforto, no entanto, a costureira se manteve bem e com possibilidade de continuar as suas atividades de trabalho. Outro aspecto referido em termos de resultados positivos pela fisioterapeuta é que as queixas de dor na esteira piloto foram raras e, quando ocorreram, os trabalhadores tinham história progressiva de algum distúrbio músculo-esquelético.

Ao conversar informalmente com a trabalhadora com história progressiva de LER/DORT e, ao solicitar o seu parecer a respeito de como se sentia antes da implantação da multifuncionalidade e após, referiu que sentia dor/desconforto na medida em que repetia a mesma operação, já que apenas costurava. Após a implantação da multifuncionalidade, realiza em torno de três a quatro operações durante a jornada e não sente mais dor, exceto, algumas vezes em que entra em linha de produção algum modelo novo, do qual não tem domínio de sua execução. Este fato reporta ao conteúdo do trabalho: enquanto a pessoa tem pleno domínio das atividades que realiza, quando ocorrem atividades novas, neste caso, um modelo novo a ser fabricado, ele precisava ser aprendido o que demanda maior atenção, tirando a pessoa da sua 'zona de conforto'. Neste caso, o grau de tensão emocional, de acordo com Oliver e Midleditch (1996), tem estreita relação com tensão muscular o que pode ser fator de exacerbação de dor/desconforto.

### 5.3 SUBSISTEMA AMBIENTE EXTERNO

#### 5.3.1 Percepção com relação à empresa

A Figura 16 e a Tabela 6 mostram os resultados quanto a satisfação com a Empresa antes e depois das mudanças efetuadas. Houve aumento significativo na percepção da qualidade do almoço (t test= 4.129, valor p = 0.000), no incentivo aos estudos (t test= 2.205, valor p = 0.035) talvez porque com as melhores chances no trabalho eles se

sintam mais confiantes e necessitados de perseguir uma melhor escolaridade. Houve também melhoria quanto ao horário de abertura dos portões ( $t \text{ test} = 8.292$ , valor  $p = 0.000$ ) pois agora não precisam mais esperar do lado de fora, expostos às intempéries. Não houve diferença significativa no atendimento no ambulatório que sempre foi bom ( $t \text{ test} = -0.589$ , valor  $p = 0.560$ ), no uniforme que não foi mudado (e é ruim) ( $t \text{ test} = 1.654$ , valor  $p = 0.110$ ) assim como no salário ( $t \text{ test} = 0.840$ , valor  $p = 0.408$ ). Até o final do projeto, o setor de RH não tinha definido os novos pisos salariais para os funcionários multifuncionais.

**Figura 16**  
 Avaliação comparativa das questões relacionadas à satisfação com a Empresa



**Tabela 6** Teste T de Student para amostras independentes de comparação das diferenças de opinião quanto a Empresa antes e depois das alterações efetuadas

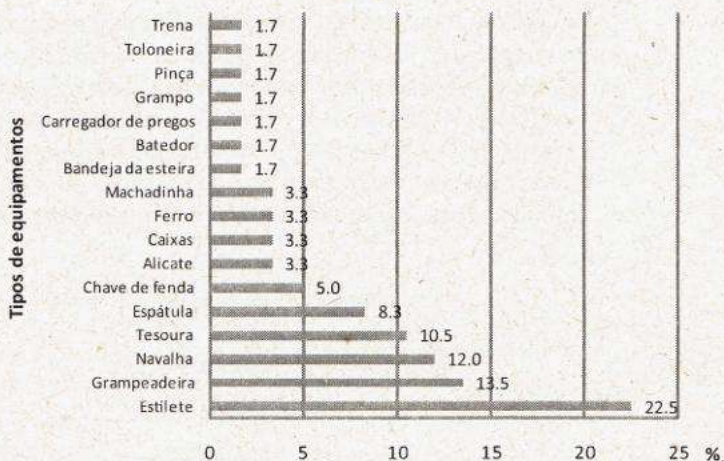
Satisfação do Funcionário em Relação à Empresa	Antes	Depois	teste t	p-valor
Atendimento no Ambulatório	11.30	10.85	-0.589	0.560
Incentivo aos Estudos	9.00	11.25	2.205	0.035 *
Qualidade do Almoço	6.10	10.25	4.129	0.000 *
Uniforme de Trabalho	4.60	6.27	1.654	0.110
Salário	3.30	3.89	0.840	0.408
Hora de abertura dos portões em dia de chuva	1.80	5.93	8.292	0.000 *

\*Teste-t para amostras independentes significativo a 5%

## 5.7 ACIDENTES DE TRABALHO

As Figuras 17 e 18 apresentam os resultados das causas dos acidentes que foram identificadas junto ao setor de segurança do trabalho classificadas, nesta pesquisa, em três tipos: os acidentes causados por equipamentos, causados por máquinas e, por outros motivos (diversos, incluindo alguns aspectos ambientais). A avaliação foi quantitativa (centrada na quantidade de acidentes ocorridos), tendo se considerado, também, a gravidade dos acidentes. Um indicador da gravidade dos acidentes, causados tanto por máquinas quanto por equipamentos e outras causas, é o resultado do cálculo do Coeficiente de Gravidade, conforme NB 18, que é analisado a seguir.

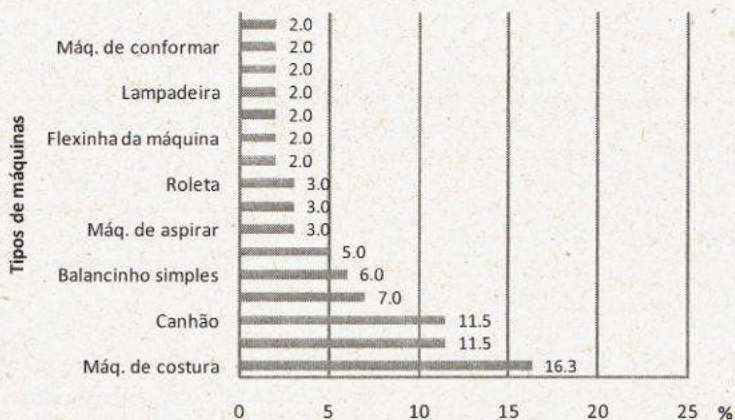
## Percentual de acidentes por equipamentos (maio - setembro/2002)



**Figura 17**  
Acidentes ocasionados por equipamentos utilizados na fabricação do calçado

## Percentual de acidentes causados por máquinas

(maio - setembro/2002)



**Figura 18**  
Acidentes causados por máquinas na fabricação do calçado

A máquina de costura é a maior causa de acidentes de trabalho causados por máquinas. Dos dezessete acidentes ocorridos com máquinas de costura durante os cinco meses, nove foram relacionados à costura ou perfuração de dedos com agulha. Em segundo lugar, encontra-se a prensa elétrica e, em terceiro, o canhão (máquina que emana calor para

queimar os fios de linha residuais nos calçados) como principais causadores de acidentes. Segundo pesquisa de Castro e Guimarães (2003) que investigou a emissão de Comunicações de Acidentes de Trabalho (CATs) referentes aos acidentes de trabalho e doenças ocupacionais dos trabalhadores de 257 empresas do setor calçadista gaúcho no período entre janeiro de 1995 a dezembro de 2000, ocorreram 318 casos de acidentes de trabalho nas máquinas de prensar, representando 35% do total de acidentes ocorridos neste período. Identifica-se que, nesta empresa, a maioria das prensas elétricas é de acionamento bimanual, fator que dificulta a exposição das mãos para posicionar o material nas prensas, evitando a ocorrência de acidentes nestas máquinas.

## 5.6 CUSTOS DO TRABALHO

### 5.6.1 Custos dos acidentes

O cálculo de custo (*Figura 19*) é relacionado somente ao custo homem/hora (praticado durante o período da coleta de dados que foi de maio a setembro de 2002) que é de R\$ 5,70. Para obtenção deste dado, foi cronometrado o tempo desde a saída do posto de trabalho até o retorno ao posto de trabalho, sendo que a média de tempo gasto com deslocamento e atendimento médico e/ou ambulatorial é de 25 minutos. Foram realizados 3.270 atendimentos e consultas médicas, com a perda de tempo equivalente a 1.362 horas que totalizaram em valores monetários, o gasto de R\$ 7.766,25.

Custo homem/hora em relação ao tempo de deslocamento e atendimento no ambulatório



*Figura 19* Custo ser-humano/hora no ambulatório e afastamentos entre maio e setembro de 2002

Observa-se no gráfico da *Figura 20* o aumento dos acidentes com afastamento no mês de agosto que corresponde ao mês com maior demanda produtiva. Identificou-se, em conversas com a direção industrial da empresa, que durante os meses em que a produção é

intensificada, ocorre necessidade urgente de admissões de pessoal, às vezes, em grande escala. Este fato, por vezes, não permite a adoção das medidas, usualmente utilizadas no processo de seleção, acarretando na admissão de pessoal sem experiência, e que, por contingência da urgência da demanda produtiva, acaba não recebendo treinamento prévio para execução das atividades de trabalho. As perdas em custos diretos relacionados somente às horas de trabalho totalizaram nos cinco meses, em valores monetários, o equivalente a R\$ 10.132,30.

Perdas por acidentes (em dias de trabalho)

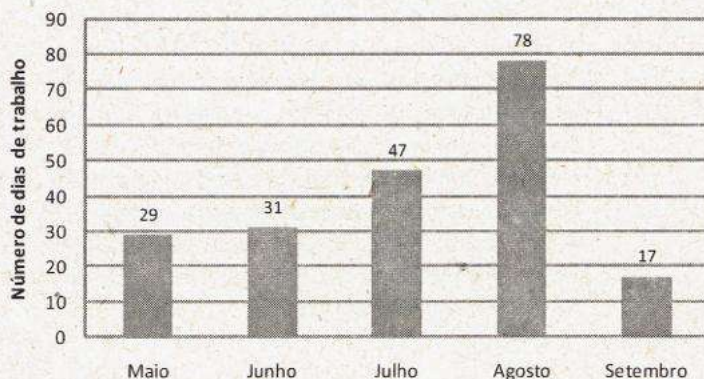


Figura 20 Número de dias perdidos de trabalho por acidentes com afastamento entre maio e setembro de 2002

Índice de retrabalho e refugo comparados à produtividade no mês

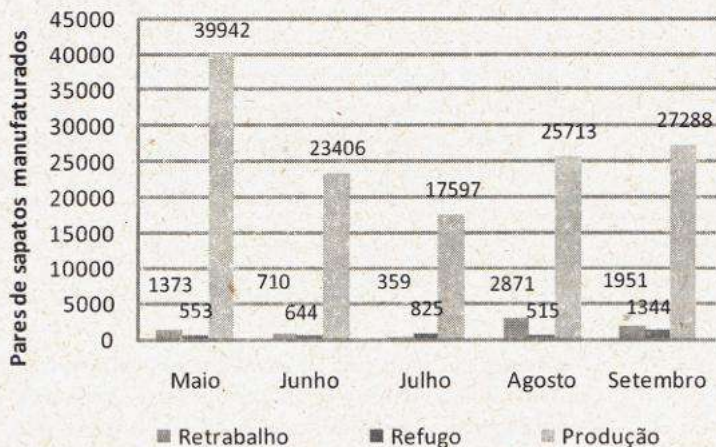


Figura 21 Índices de refugo e retrabalho comparados à produção em pares de sapatos manufaturados entre maio e setembro de 2002

Na *Figura 21*, observa-se que os maiores índices de retrabalho ocorreram nos meses de agosto e setembro, sendo que a quantidade de refugo é mais alta em setembro. De acordo com o gerente industrial, as perdas do processo, assim como os custos humanos (acidentes e consultas médicas) tendem a ter relação com a pouca qualificação do pessoal recém admitido. Este fato encontra respaldo quando se verifica que em maio (mês com poucos admissionais e manutenção do quadro funcional estável), embora tenha ocorrido alta produção, os índices de refugo e retrabalho são menores que em agosto e setembro. Configura-se, desta forma, que as perdas por refugo e retrabalho podem ser independentes da necessidade de alta produção, e dependentes da qualificação de pessoal.

O mês de julho foi o de menor produtividade tendo relação direta com a demanda de produção. Neste mês em que ocorreu dispensa dos trabalhadores nas segundas-feiras em função da baixa demanda, o índice de refugo foi superior aos demais meses, exceto ao de setembro. Há possibilidade do aumento de refugo ter relação com os fatores psicossociais como a instabilidade e insegurança geradas pelo receio de perder o emprego.

## 6 RESULTADOS GERAIS

### 6.1 GANHOS OBTIDOS

Os resultados obtidos não podem ser relacionados a uma alteração específica, pois foram decorrentes de um conjunto de fatores relacionados ao novo projeto de trabalho, entre eles a implantação da multifuncionalidade e a mudança da jornada de trabalho, que permitiu maior tempo e melhor qualidade do sono e, em consequência melhor disposição do trabalhador. No entanto, a mudança da jornada só foi possível porque foi disponibilizada uma creche, que permitiu aos pais trabalharem tranquilos, ao passo que antes trabalhavam em turnos opostos, a fim de cuidar dos filhos. Juntos, estes elementos resultaram em melhoria na saúde e qualidade de vida, tanto no âmbito do trabalho quanto na vida familiar e social dos trabalhadores. Os acidentes de trabalho diminuíram em 80% durante o processo de pesquisa, e o índice de LER/DORT chegou a zero. Os índices de absenteísmo diminuíram em 45,65 % em relação às demais linhas de produção da fábrica.

Ressalta-se que alguns aspectos foram de fundamental importância para o êxito do projeto, tais como a participação dos trabalhadores, a formação de equipes e o tempo dado para que fossem qualificados para o trabalho multifuncional e se ajustassem ao novo sistema de produção. Embora tenha sido identificado, no estudo das curvas de aprendizagem, que, raramente, ocorre aprendizado quando o trabalhador é alocado de uma função para outra no setor calçadista, ou seja, não há dificuldade em assumir diferentes postos no sistema, apesar de ser

necessário um tempo para que se adquira maior habilidade com as diversas funções a serem desempenhadas. Este tempo foi de quatro meses, de acordo com os trabalhadores. Nota-se, no entanto, que o mesmo tempo foi necessário na substituição de um sistema de linha por um celular na montagem de medidores elétricos (Gimaraes e Fischer, 1999) e na Mitsubishi (Nagamaschi, 1999).

## 6.2 PROBLEMAS ENFRENTADOS

A formação e qualificação das equipes foi uma das questões mais difíceis. Como a empresa não tinha especialistas em gestão de pessoas, o tipo de treinamento utilizado foi o *on the job training*, ou seja, foi realizado no posto de trabalho enquanto o trabalhador realizava a atividade. O fato de atuarem em 'time' e/ou 'equipe' auxiliou a capacitação já que, ao interagirem, acabam ensinando e aprendendo uns com os outros colegas de trabalho. Ao fim, o aprender cada vez mais foi o grande legado do projeto. Segundo os trabalhadores, "Saber simplesmente fazer e saber fazer com habilidade são duas coisas diferentes, e o pessoal da esteira piloto, sabe fazer e faz com habilidade" e, ainda "o sapato sai melhor porque todos são comprometidos com o todo, o pessoal não se preocupa mais somente com o seu trabalho, mas também com o dos colegas e, isto melhora a qualidade". Quando é fabricado um modelo novo, em geral, o pessoal leva de uma a duas semanas para fazer no ritmo normal e com a qualidade que precisa. "Na esteira piloto, este tempo é bem menor, aproximadamente de dois a três dias".

Os aspectos que tiveram maior valorização pelos trabalhadores foram o aumento da criatividade, o trabalho ser mais dinâmico e as atividades serem mais diversificadas. Os três itens estão relacionados, já que, a partir da realização de maior número de operações, passou a ocorrer a diversificação do trabalho, resultando em maior criatividade e dinamismo. Apesar de não ter ficado flagrante para os trabalhadores, deve-se destacar, como outro resultado positivo da intervenção, a maior autonomia obtida, pois eles passaram, gradualmente, a ter maior propriedade e comprometimento com o trabalho, já que, não tinham mais responsabilidade somente sobre uma operação, mas, sobre o trabalho de um grupo que tinha que se manter unido e integrado para o sucesso dos resultados. Outro fator que interferiu na aquisição de maior autonomia foi a troca de operações que passou a ser realizada quando os trabalhadores achassem necessário, de acordo com a sua vontade e/ou conforme a sensação de fadiga e/ou necessidade de atenção ao trabalho. A maior autonomia também foi conferida no cotidiano do trabalho pela formação de equipes de trabalho. Em todo o processo de implantação do novo sistema de produção, ficou evidente

a satisfação do trabalhador com a nova estrutura de trabalho. A motivação foi demonstrada em todos os momentos em que as equipes se reuniam. Desta forma, como resultado da satisfação com o trabalho que foi enriquecido e, não mais limitado à repetição da mesma atividade durante meses e/ou anos, obteve-se, como resposta, maior comprometimento, maior flexibilização da produção, maior qualidade conferida aos produtos e, fundamentalmente, a diminuição dos custos humanos como acidentes e distúrbios ocupacionais. Enfim, pode-se dizer que o projeto teve êxito no que diz respeito às melhorias no processo e organização do trabalho, impactando de forma positiva na saúde e qualidade de vida das pessoas.

No entanto, se pela ótica dos trabalhadores diretos, a implantação do sistema multifuncional foi favorável, ele foi a razão do maior problema enfrentado durante todo o projeto: a rejeição dos trabalhadores do segundo escalão, como chefias imediatas e gerentes. O que é interessante é que a maioria dos trabalhadores com cargos de chefia já foram operadores diretos e são habilitados a fazer sapatos com a qualidade e na quantidade que o mercado necessita. No entanto, poucos sabem como lidar com um trabalhador participativo e atuante, com autonomia para opinar e participar das decisões que dizem respeito ao seu trabalho. Apesar de destrutiva, a atitude era esperada, pois na maioria das indústrias calçadistas, onde predomina o sistema taylorista de produção por várias décadas, a dificuldade de aproximação entre os diversos níveis hierárquicos (principalmente entre gerentes, chefias imediatas e trabalhadores) resulta em autoritarismo, onde a chefia manda e os trabalhadores limitam-se à mera execução das tarefas. Para o sucesso de um projeto deste porte, que interferiu sobremaneira na cultura organizacional e na cultura das pessoas, foi imprescindível o processo de capacitação para os chefes e gerentes com o objetivo de melhor prepará-los para gestão de pessoas. Para atingir os resultados com o apoio e envolvimento das chefias imediatas foram realizados, em dois momentos durante o processo de pesquisa, cursos de capacitação para gestão de pessoas e de processos. No entanto, observou-se que, apesar da capacitação, alguns não conseguiram acompanhar o processo de mudança, ou não se permitiram sair do paradigma taylorista/fordista e adotar um novo modelo mais flexível de produção. Estes, automaticamente, acabaram sendo desligados do novo modelo instituído e assumido pela empresa.

Ao discutir os conflitos surgidos das experiências de trabalho em grupos, Salerno (1999) comenta que, nestes casos, é importante considerar a aprendizagem organizacional em termos de gestão demo-

crática e, não a simples adesão a valores e objetivos pré - definidos. Desta forma, no universo das empresas capitalistas, a gestão democrática entendida como a discussão, negociação e eventual modificação das normas de produção, passa a ser, ao mesmo tempo, uma exigência social e econômica que está intimamente ligada à evolução da empresa e ao aprendizado organizacional e de gestão. Este aprendizado, de ordem social, impacta nos resultados de ordem técnica. Não fosse todo o processo de pesquisa ter sido permeado pela resistência dos gerentes e chefes imediatos, os resultados, em termos de indicadores de produção, como a produtividade, poderiam ter sido melhores. Além disso, esta resistência foi responsável pela lentidão em expandir o projeto para o resto da empresa: somente depois de decorridos três anos da implantação na esteira piloto, foi iniciado o processo de continuidade em mais três esteiras.

### 6.3 OS FACILITADORES DO PROCESSO DE MUDANÇA

Para a implantação das mudanças se fez necessário a participação de um representante da DRT e do "aval" do diretor industrial que esteve presente em todos os momentos da pesquisa e que, nas tomadas de decisão, apresentava uma postura firme e positiva, já que estava ciente e convicto dos resultados positivos que se configuravam. Não fosse ele, interessado em transformar a empresa em *benchmarking* na região, o projeto não teria ocorrido. Até hoje, alguns diretores e gerentes da empresa acham que o ganho do projeto foi negativo, porque serviu apenas para despertar o interesse da DRT. Embora os membros da diretoria e componentes do segundo escalão tenham tido dificuldades em aceitar a mudança de paradigma, o processo de mudança continuará ocorrendo, em função dos resultados positivos apresentados até o presente momento. Tendo em vista que esta pesquisa poderá servir de parâmetro para outras empresas do setor calçadista, já que os problemas encontrados são semelhantes em todo o setor, torna-se importante reiterar que a busca de soluções depende do trabalho de um grupo de pessoas integradas e com objetivos claros e bem definidos.

### 7 CONCLUSÃO

Este capítulo apresentou o estudo ergonômico em uma indústria de grande porte do setor calçadista do Rio Grande do Sul a qual, como a maioria das indústrias calçadistas brasileiras, adotava o sistema taylorista/fordista de produção com consequentes altos custos humanos e de produção. A pesquisa teve duração de três anos, tempo necessário para identificar os principais problemas ergonômicos, propor soluções de melhoria, implantá-las e avaliá-las. Os maiores problemas encontrados diziam respeito às más condições impostas por um sistema taylorista, que são comuns à maioria das indústrias calçadistas brasileiras, que não acenam com um interesse em implantar mudanças tendo em vista o pouco que foi feito nas últimas décadas.

As melhorias de maior impacto foram a mudança de horário de trabalho, a instalação de uma creche para permitir que os pais pudessem se ajustar ao novo horário e, principalmente, o recurso da multifuncionalidade e trabalho em grupo. Antes da intervenção os trabalhadores só atuavam em uma pequena etapa do processo e não tinham idéia do processo como um todo. Ao serem capacitados para atuar em todo o processo, o trabalho foi enriquecido e apesar das dúvidas da gerência (que consideram que o trabalho especializado é mais produtivo), a produtividade aumentou, houve redução retrabalho e eliminou-se o risco de DORTs. Os 100 trabalhadores que atuaram na linha piloto da pesquisa, de início, tiveram dúvidas se seriam capazes de produzir no novo sistema sociotécnico, principalmente por medo de errar e serem demitidos. No entanto, devido ao caráter participativo da pesquisa (tudo era discutido com os funcionários e nada foi imposto) eles concordaram com a pesquisa e após quatro meses, eles se habituaram ao novo sistema e não pensaram mais em trabalhar no sistema antigo, já que haviam ganho mais conhecimento, autonomia e, portanto, mais satisfação com o trabalho.

A intervenção macroergonômica ocorreu no período de 2003 a 2006, tendo contemplado os quatro subsistemas (pessoal, tecnológico, projeto de trabalho e ambiente externo) do sistema sociotécnico. A intervenção gerou resultados favoráveis para o trabalhador (pela melhoria da qualidade de vida) e para a produção (pela melhoria das condições de produção e incremento da produtividade) a partir da otimização da organização do trabalho, principalmente: pela implantação da multifuncionalidade como meio de flexibilização e enriquecimento das tarefas, e pela mudança na jornada de trabalho (que iniciava ainda de madrugada) viabilizada pela instalação de uma creche. Os resultados mostraram diminuição dos custos humanos (redução de 80% dos acidentes de trabalho, redução total dos distúrbios osteomusculares e redução de 45,65 % de absenteísmo), aumento de satisfação em relação ao trabalho, maior comprometimento com os resultados e rumos da empresa e conseqüente melhoria das condições de saúde e qualidade de vida. A produtividade apresentou um incremento de 3%, mas os dados são imprecisos porque dependiam dos gestores do segundo escalão (coordenadores de setor e gerências) que apresentaram forte resistência ao projeto e a quebrar paradigmas tradicionais de produção.

Por outro lado, as chefias imediatas foram muito resistentes à pesquisa pois notaram que devido à autonomia e maior conhecimento do processo como um todo, os grupos prescindiam de ordens superiores para dar conta da produção. Outra questão é a resistência do Sindicato

que não entende as vantagens do sistema multifuncional: alguns sindicalistas chegaram a comentar que a multifuncionalidade é um entrave para o trabalhador já que, na ocorrência de um acidente, ele não mais precisa ser afastado e pago pelo INSS, já que tem possibilidade de continuar atuando na empresa nas atividades que não exijam aquele “recurso” que ficou limitado pelo eventual acidente.

Apesar das dificuldades advindas da quebra de paradigma, e da resistência da gerência, o sistema está sendo implantado em toda a fábrica e acabou tornando-se referência para as demais empresas do setor.

Os resultados deixaram claro que o modelo sociotécnico (multifuncional e coletivo) é uma das alternativas de flexibilização do trabalho para atender as demandas de um mercado globalizado cada vez mais exigente e concorrido, que diz respeito a todo o setor calçadista. Tendo em vista que alguns problemas, ações realizadas e resultados conquistados nesta pesquisa tendem a ser norteadores para as demais empresas do setor, têm-se ciência da necessidade de dar continuidade com outras pesquisas, no sentido de otimizar tanto as questões humanas quanto de processo e produto. Neste contexto, a associação das demandas de mercado com a pesquisa das universidades vem a ser um fator de extrema relevância para o crescimento, desenvolvimento e diferencial competitivo das empresas brasileiras.

**REFERÊNCIAS** ABICALCADOS (Associação Brasileira de Componentes e Calçados) 2009. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br> [http://www.abicalcados.com.br/documentos/resenha\\_estatistica/Resenha%20Estatistica%202009%20-%20Final%20Site.pdf](http://www.abicalcados.com.br/documentos/resenha_estatistica/Resenha%20Estatistica%202009%20-%20Final%20Site.pdf)>. Acesso em 13/02/2009.

BERGGREN, C. (1992) *Alternatives to lean production: work organization in the Swedish auto industry*. Ithaca: ILR Press.

BRASIL (2008) Casa Civil da Presidência da República. *Lei nº 11.430*, de 26 de dezembro de 2006. Altera as Leis nº 8.213, de 24/7/1991 e 9.796, de 5/5/1999, aumenta o valor dos benefícios da previdência social. [ . . . ] Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11430.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11430.htm)> Acesso em 20/06/ 2008.

CASTRO, B. H. V. de; GUIMARÃES, L. B. de M. (2003) *Levantamento dos acidentes ocorridos no setor calçadista do Rio Grande do Sul no período de 1995 a 2000*. Relatório de pesquisa não publicado. Porto Alegre: UFRGS Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção.

FENSTERSEIFER, J. E. (org) (1995) *O Complexo calçadista em perspectiva: tecnologia e competitividade*. Porto Alegre: Ortiz.

FISCHER, D. (2000) *Transformação de um sistema linear em celular segundo os aspectos micro e macro da ergonomia*. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GUIMARÃES L.B. de M. (2000) Abordagem ergonômica: o método macro. In: Guimarães L.B. de M. *Ergonomia de Processo*. 4. ed. v. 1., cap. 1.1. Porto Alegre: FEENG

HENDRICK, H.W e KLEINER, B.M. (2001) *Macroergonomics: an introduction to work system design*. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society.

MARX, R. (1998) Trabalho em grupos e autonomia como instrumentos de competição. São Paulo: Atlas.

MODY, A.; SURI, R.; SANDERS, J.; VAN ZOEST, D. (1991) *International competition in the footwear industry: keeping pace with technological change*. Washington, DC: The World Bank.

NAGAMACHI, M. (1996) Relationship between job design, macroergonomics, and productivity. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*. New York: John Wiley. v. 6, n. 4, p. 309-322, Summer.

OHNO, T. (1988) *Toyota production system: beyond large-scale production*. Cambridge: Productivity Press.

OSBURN, J.; MORAN, L.; MUSSELWHITE, E.; ZENGER, J.H. (1990) *Self-directed work teams: the new american challenge*. Homewood, IL: Business One Irwin.

PICCININI, V. (1990) *L'industrie de la chaussure brésilienne face aux mutations internationales: stratégies et politique du personnel des entreprises de la région de "Vale dos Sinos"*. 1990. Thèse (Doctorat d'Economie du Travail et de la Production), Université de Grenoble, Grenoble, France.

PROCHNICK, V. (1992) *Spurious flexibility: technical modernization and social inequalities in the Brazilian footwear industry*. Working paper. Geneva, Swiss: World Employment Programme, International Labor Office.

RENNER, J. S. (2002) *Custos posturais nos posicionamentos em pé, em pé/sentado e sentado nos postos de trabalho do setor costura na indústria calçadista*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RENNER, J.S. (2007) *Proposta de um novo sistema de concepção do trabalho no setor calçadista sob a ótica do sistema sociotécnico*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROONEY, E. F.; MORENCY, R. R.; HERRICK, D. R. (1993) Macroergonomics and total quality management at L. L. Bean: A case study. In: NEILSON, N. R.; JORGENSEN, K. (eds.) *Advances in Industrial Ergonomics and Safety* v.5, p. 493-498. London: Taylor & Francis.

SHINGO, S. (1981) *The Toyota production system*. Tokyo: Japan Management Association.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. (1974) Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*. Chicago, v. 28, n.11, p. 24-34.

**AGRADECIMENTOS** Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e aos diretores e a todos os trabalhadores da empresa que acreditaram que o trabalho pode e deve ser uma experiência gratificante.

Impressão:

  
**UFRGS**  
**GRÁFICA**  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL

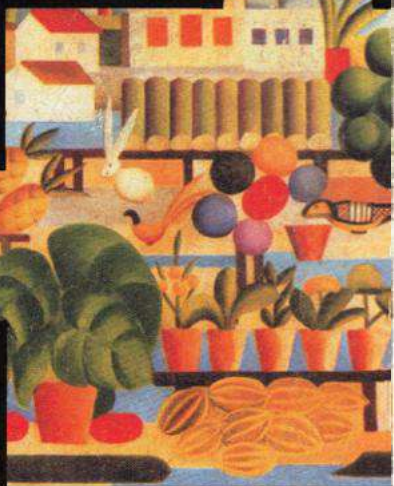
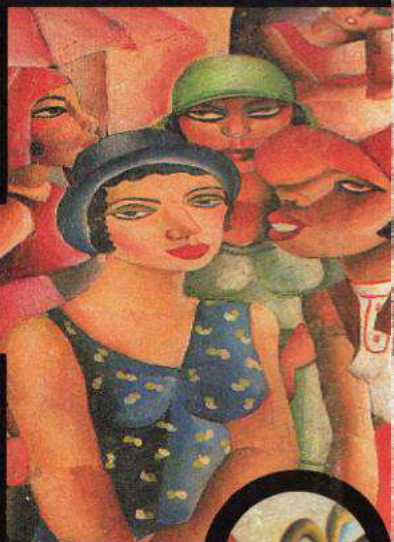
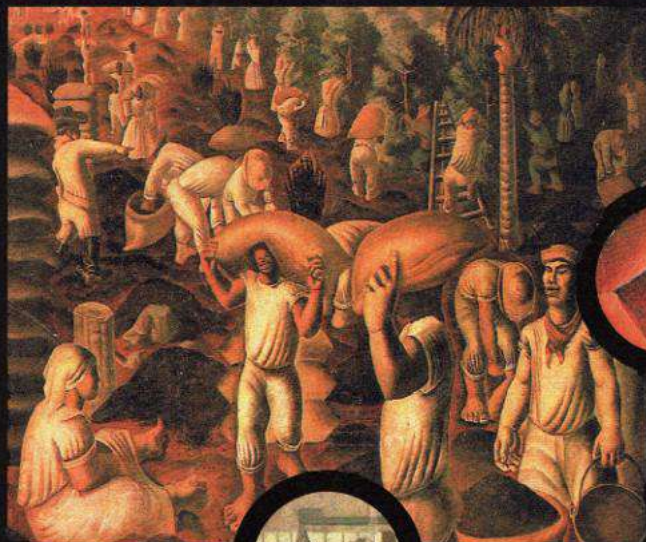
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Escola de Engenharia  
Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção

Av. Osvaldo Aranha, 99 sala 519  
90035-190 Porto Alegre - RS - Brasil

Tel.: (0xx51) 3308 3948/3308 4006

fax: (0xx51) 3308 4007

www.producao.ufrgs.br



Cândido Portinari, *Café*, 1935

Djanira da Motta e Silva, *Estudo Decorativo*, s/ data

Di Cavalcanti, *Cinco Moças de Guatatinguetá*, 1930

Tarcila do Amaral, *A Feira I*, 1924