

PATRÍCIA BHERING FIALHO

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE PROCESSOS E PRODUTOS NA
FABRICAÇÃO DE ESTOFADOS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2011

PATRÍCIA BHERING FIALHO

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE PROCESSOS E PRODUTOS NA
FABRICAÇÃO DE ESTOFADOS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 28 de fevereiro de 2011

Prof. Luciano José Minette
(Coorientador)

Prof. José de Castro Silva
(Coorientador)

Prof. Nilton Cesar Fiedler

Prof^a Elaine Cavalcante Gomes

Prof. Amaury Paulo de Souza
(Orientador)

***Dedico essa nova vitória ao meu pai Ivo
e à minha irmã Simone***

AGRADECIMENTOS

Ao professor Amaury Paulo de Souza, pela orientação e amizade construída nesses sete anos de convívio.

Ao professor Luciano José Minette, pela coorientação, incentivo e exemplo de dedicação ao trabalho.

Ao professor José de Castro Silva, pelas sugestões na pesquisa e amizade.

À professora Elaine Cavalcanti, amiga e sempre incentivadora dos meus projetos profissionais.

Ao professor Cleverson Sant'Anna, pela agradável convivência no laboratório de ergonomia.

Ao Departamento de Engenharia Florestal, pela oportunidade de realização do mestrado e doutorado.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa Científica (CNPq), pela bolsa e suporte financeiro.

Ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFETMG, em especial à diretora da Unidade de Curvelo, Vitalina, e aos colegas de trabalho pelo incentivo e amizade.

Ao INTERSIND e às indústrias que participaram deste trabalho, pela colaboração na coleta de dados.

A Emília, amiga e colega do doutorado, por dividir conflitos, alegrias e trabalhos.

À Luciana, pelo importante auxílio na coleta de dados e análise dos resultados.

Aos estudantes Álvaro e Renata, pelo auxílio na coleta de dados.

Aos amigos do laboratório de ergonomia, Fabiana e André pela amizade.

Aos professores do Departamento de Arquitetura e Urbanismo, pelo aprendizado.

Às amigas, Renata, Fernanda, Juliana, Milene, Gisely, Carol, Narayana, Danielle, Mel, Taciane, Érika, Raquel, Clarissa e Candinha pela grande amizade e companheirismo.

Aos amigos, Frederico, Mário, Will e Alex.

Ao meu pai, pela dedicação, incentivo e amor.

À minha irmã, Simone, pelo seu carinho e dedicação.

À minha mãe, que, mesmo não estando aqui, fisicamente, tenho certeza de que sempre me protege e me acompanha.

A todos os meus familiares, mais uma vez, pela torcida e carinho, em especial, tia Regina e tia Elaine, por sempre lembrarem de mim em suas orações.

Agradeço de coração à Universidade Federal de Viçosa, por ter me proporcionado a melhor educação do país desde o Coluni até o doutorado e por todas as grandes amizades que fiz por meio dela.

A DEUS...

MUITO OBRIGADA!!!!

BIOGRAFIA

Patrícia Bhering Fialho, filha de Ivo Gomes Fialho e Divina Terezinha Bhering Fialho, nasceu em Viçosa, Minas Gerais.

Em março de 1998, ingressou no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, graduando-se em março de 2003.

Em agosto de 2003, iniciou o curso de mestrado em Ciência Florestal, na Universidade Federal de Viçosa, área de concentração em Colheita, Transporte e Ergonomia Florestal, submetendo-se à defesa de tese em 29 de julho de 2005.

Em março de 2007, ingressou no Programa de Pós-Graduação, em nível de Doutorado, em Ciência Florestal da UFRV, área de concentração em Manejo Florestal – Subárea Ergonomia, submetendo-se à defesa da tese em 28 de fevereiro de 2011.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|----------|
| LISTA DE FIGURAS | ix |
| LISTA DE QUADROS | xi |
| LISTA DE GRÁFICOS | xiii |
| RESUMO | xvi |
| ABSTRACT..... | xviii |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 1.1 Problema e importância | 1 |
| 1.2 Objetivos | 3 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 4 |
| 2.1 O setor moveleiro nacional | 4 |
| 2.1.1 Móveis | 5 |
| 2.1.2 Consumo de móveis | 7 |
| 2.1.3 Os móveis estofados – sofás..... | 10 |
| 2.1.4 Normas técnicas | 13 |
| 2.2 Ergonomia..... | 14 |
| 2.2.1 Antropometria | 15 |
| 2.3 Ergonomia dos produtos na indústria moveleira | 16 |
| 2.4 Ergonomia dos processos de produção na indústria moveleira..... | 19 |
| 2.4.1 Perfil socioeconômico do trabalhador..... | 20 |
| 2.4.2 Posturas | 21 |
| 2.4.3 Fatores ambientais no trabalho | 22 |
| 2.4.3.1 Iluminação..... | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.3.2 Ruído | 24 |
| 2.4.3.3 Ambiente térmico | 25 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 27 |
| 3.1 Caracterização do local de estudo | 27 |
| 3.1.1 Amostragem e coleta de dados | 28 |
| 3.1.2 Caracterização das indústrias | 28 |
| 3.1.2.1 Indústria “A” | 28 |
| 3.1.2.2 Indústria “B” | 29 |
| 3.2 Avaliação ergonômica dos sofás estofados de duas indústrias | 29 |
| 3.3 Avaliação ergonômica dos processos de fabricação de duas indústrias de estofados | 33 |
| 3.3.1 Questões éticas | 34 |
| 3.3.2 Estrutura e funcionamento do processo produtivo de estofados | 34 |
| 3.3.3 Avaliação do perfil socioeconômico dos trabalhadores | 34 |
| 3.3.4 Região anatômica exposta ao risco de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho | 35 |
| 3.3.5 Fatores ambientais | 36 |
| 3.3.5.1 Iluminação | 36 |
| 3.3.5.2 Ruído | 37 |
| 3.3.5.3 Ambiente térmico | 40 |
| 3.4 Comparação entre fatores ergonômicos dos produtos e dos processos de fabricação de duas indústrias de estofados | 42 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 43 |
| 4.1 Avaliação ergonômica dos sofás estofados de indústrias de estofados | 43 |
| 4.1.1 Assento | 43 |
| 4.1.2. Encosto | 54 |
| 4.1.3 Apoio para os braços | 57 |
| 4.1.4. Aspectos de segurança | 61 |
| 4.2 Avaliação ergonômica dos processos de fabricação de duas indústrias | 62 |
| 4.2.1 Estrutura e funcionamento dos processos de produção | 62 |
| 4.2.1.1 Indústria “A”: | 62 |
| 4.2.1.2 Indústria “B”: | 71 |
| 4.2.2 Perfil socioeconômico dos trabalhadores | 80 |
| 4.2.2.1 Indústria “A”: | 80 |
| 4.2.2.2 Indústria “B”: | 84 |
| 4.2.3 Região anatômica exposta ao risco de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho | 87 |

| | |
|---|------------|
| 4.2.3.1 indústria “A” | 87 |
| 4.2.3.2 Indústria “B” | 99 |
| 4.2.4 Fatores ambientais no trabalho | 114 |
| 4.2.4.1 Iluminação..... | 114 |
| 4.2.4.2 Ruído | 126 |
| 4.2.4.3 Ambiente térmico | 135 |
| 4.3 Comparação entre fatores ergonômicos e dos processos de fabricação de duas indústrias de estofados | 141 |
| 5 CONCLUSÕES..... | 145 |
| 6 RECOMENDAÇÕES | 147 |
| 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 150 |
| ANEXO 1 - AVALIAÇÃO DOS SOFÁS ESTOFADOS..... | 157 |
| ANEXO 2 - DOCUMENTO DE APROVAÇÃO DO PROJETO PELO COMITÊ DE ÉTICA NA PESQUISA COM SERES HUMANOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA..... | 158 |
| ANEXO 3 - PERFIL DO TRABALHADOR | 159 |
| ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO NÓRDICO PADRÃO..... | 160 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|--|--------|
| Figura 1 - Representação dos elementos básicos externos e internos que compõem a estrutura dos sofás estofados, baseados nas referências bibliográficas. | 12 |
| Figura 2 - Localização geográfica dos municípios que fazem parte do arranjo produtivo local de Ubá - MG | 27 |
| Figura 3 - Dimensões avaliadas nos sofás estofados | 32 |
| Figura 4 - Fases da coleta de dados quanto à ergonomia dos processos..... | 33 |
| Figura 5 - Fluxograma da produção de estofados da indústria "A" | 62 |
| Figura 6 - Serra fita | 65 |
| Figura 7- Destopadeira..... | 65 |
| Figura 8 - Desempenadeira..... | 65 |
| Figura 9 - Furadeira..... | 65 |
| Figura 10 - Serra circular/Esquadrejadeira..... | 66 |
| Figura 11 - Desengrossadeira | 66 |
| Figura 12 - Lixadeira | 66 |
| Figura 13 - Serra circular..... | 66 |
| Figura 14 - Esmeril | 66 |
| Figura 15 - Seladora..... | 66 |
| Figura 16 - Picadeira de capim adaptada para espuma..... | 70 |
| Figura 17 - Laminadora de espuma | 70 |
| Figura 18 - Sequência de fabricação de estofados da indústria "B"..... | 71 |
| Figura 19 - Serra circular..... | 73 |
| Figura 20 - Desengrossadeira | 73 |
| Figura 21 - Serra fita | 73 |
| Figura 22 - Serramultipla | 73 |
| Figura 23 - Desempenadeira..... | 73 |
| Figura 24 - Tupia | 73 |
| Figura 25 - Destopadeira..... | 74 |
| Figura 26 - Furadeira..... | 74 |
| Figura 27 - Máquina de laminação de espuma | 79 |
| Figura 28 - Postura inadequada do operador da serra fita..... | 89 |
| Figura 29 - Postura inadequada do operador da serra circular | 89 |
| Figura 30 - Postura inadequada do estofador | 91 |

| | |
|--|-----|
| Figura 31 - Trabalho acima do nível dos ombros..... | 91 |
| Figura 32 - Condição insegura de trabalho | 91 |
| Figura 33 - Atividade em que o trabalhador se deita sobre a bancada para esticar o tecido. | 95 |
| Figura 34 - Uso de espumas para o encosto e o assento..... | 97 |
| Figura 35 - Apoio dos pés em local inadequado. | 98 |
| Figura 36 - Postura inadequada do operador da serra circular..... | 101 |
| Figura 37 - Trabalho acima dos ombros do operador da furadeira..... | 101 |
| Figura 38 - Postura inadequada do operador da desempenadeira..... | 102 |
| Figura 39 - Postura inadequada do operador da serra múltipla..... | 102 |
| Figura 40 - Postura inadequada do montador..... | 103 |
| Figura 41 - Trabalho com os braços acima dos ombros | 103 |
| Figura 42 - Condição insegura de trabalho | 103 |
| Figura 43 - Postura inadequada do preparador | 105 |
| Figura 44 - Postura inadequada do preparador | 105 |
| Figura 45 - Postura do punho inadequada do colador | 106 |
| Figura 46 - Postura inadequada do colador | 106 |
| Figura 47 - Postura inadequada do colador | 109 |
| Figura 48 - Cabo da máquina de corte invertido | 110 |
| Figura 49 - Dificuldade na manipulação da máquina devido ao cabo invertido | 110 |
| Figura 50 - Adaptação das cadeiras com almofadas e ausência de apoio para os pés | 112 |
| Figura 51- Janelas obstruídas pelas prateleiras..... | 117 |
| Figura 52 - Cobertura e as luminárias do galpão de produção. | 118 |
| Figura 53 - Luz natural proveniente dos sheds e a distribuição não uniforme das luminárias | 121 |

LISTA DE QUADROS

| | Página |
|---|--------|
| QUADRO 1 - Principais critérios de avaliação ergonômica de sofás estofados | 30 |
| QUADRO 2 - Variáveis antropométricas utilizadas no trabalho | 30 |
| QUADRO 3 - Total de operadores em cada setor avaliado das empresas “A” e “B” . | 35 |
| QUADRO 4 - Distribuição dos dados coletados quanto os níveis de ruído nas indústrias “A” e “B” | 38 |
| QUADRO 5 - Limites de tolerância de ruído contínuo ou intermitente..... | 39 |
| QUADRO 6 - Limites de tolerância para exposição ao calor relacionada ao índice de Bulbo Úmido e Termômetro de Globo - IBUTG | 41 |
| QUADRO 7 - Valores das alturas dos assentos com base em dados antropométricos e recomendações de autores e entidades..... | 43 |
| QUADRO 8 - Valores das larguras dos assentos dos sofás com base em dados antropométricos e recomendações de autores e entidades..... | 46 |
| QUADRO 9 - Valores das profundidades dos assentos dos sofás com base nos dados antropométricos e recomendações de autores..... | 51 |
| QUADRO 10 - Descrição técnica e quantidade de máquinas utilizadas no setor de corte de madeiras | 63 |
| QUADRO 11 - Descrição técnica e quantidade das máquinas utilizadas na serraria.. | 72 |
| QUADRO 12 - Valores médios e porcentagem das variáveis pesquisadas entre os trabalhadores da indústria “A” | 81 |
| QUADRO 13 - Valores médios e porcentagem das variáveis pesquisadas entre os trabalhadores da indústria “B” | 84 |
| QUADRO 14 - Prevalência de sintomatologia músculo-esquelética em trabalhadores da linha de produção de estofados da indústria A..... | 87 |
| QUADRO 15 - Prevalência de sintomatologia músculo-esquelética nos trabalhadores da linha de produção de estofados da indústria B..... | 99 |
| QUADRO 16 - Situação nos postos de trabalho do setor de corte de madeiras | 114 |
| QUADRO 17 - Situação nos postos de trabalho no setor de produção | 115 |
| QUADRO 18 - Situação do posto de trabalho no setor de laminação | 118 |
| QUADRO 19 - Situação nos postos de trabalho nos setores de corte e costura..... | 119 |
| QUADRO 20 - Situação da iluminação nos postos de trabalho que compõem o setor de serraria da indústria “B” | 120 |

| | |
|---|-----|
| QUADRO 21 - Situação da iluminação nos postos de trabalho que compõem as células de produção da indústria “B” | 121 |
| QUADRO 22 - Situação da iluminação nos postos de trabalho que compõem os setores de corte e costura da indústria “B” | 124 |
| QUADRO 23 - Níveis de ruído equivalente $LA_{Seq,T} dB(A)$ com seus respectivos mínimos e máximos medidos em quatro postos de trabalho do setor de corte de madeiras da indústria “A” | 126 |
| QUADRO 24 - Níveis de ruído equivalente $LA_{Seq,T} dB(A)$ com seus respectivos mínimos e máximos medidos em quinze postos de trabalho do setor de produção da indústria “A” | 127 |
| QUADRO 25 - Níveis de ruído equivalente $LA_{Seq,T} dB(A)$ com seus respectivos mínimos e máximos medidos nos postos de trabalho de duas costureiras e de um cortador de tecidos da indústria “A” | 129 |
| QUADRO 26 - Níveis de ruído equivalente $LA_{Seq,T} dB(A)$ com seus respectivos mínimos e máximos medidos em oito postos de trabalho do setor de serraria da indústria “B” | 130 |
| QUADRO 27 - Níveis de ruído equivalente $LA_{Seq,T} dB(A)$ com seus respectivos mínimos e máximos medidos em onze postos de trabalho das células de produção da indústria “B” | 131 |
| QUADRO 28 - Níveis de ruído equivalente $LA_{Seq,T} dB(A)$ com seus respectivos mínimos e máximos medidos nos postos de trabalho de duas costureiras e de um cortador de tecidos da indústria “B” | 133 |

LISTA DE GRÁFICOS

Página

| | | |
|------------|---|----|
| Gráfico 1 | - Comparação entre os valores das alturas dos assentos dos estofados da indústria "A" e as recomendações estabelecidas no trabalho. | 44 |
| Gráfico 2 | - Comparação entre os valores das alturas dos assentos dos estofados da indústria "B" e as recomendações estabelecidas no trabalho. | 45 |
| Gráfico 3 | - Comparação entre os valores medidos das larguras internas dos assentos de dois lugares da indústria "A" e as recomendações estabelecidas no trabalho..... | 47 |
| Gráfico 4 | - Comparação entre os valores medidos das larguras internas dos assentos de três lugares da indústria "A" e as recomendações estabelecidas no trabalho..... | 49 |
| Gráfico 5 | - Comparação entre os valores medidos das larguras internas dos assentos de três lugares da indústria "B" e as recomendações estabelecidas no trabalho..... | 50 |
| Gráfico 6 | - Comparação entre os valores medidos das profundidades dos assentos dos estofados da indústria "A" e as recomendações estabelecidas no trabalho..... | 52 |
| Gráfico 7 | - Comparação entre os valores medidos das profundidades dos assentos dos estofados da indústria "B" e as recomendações estabelecidas no trabalho..... | 53 |
| Gráfico 8 | - Comparação entre os valores medidos das alturas dos encostos dos estofados da indústria "A" e a recomendação da NBR 15164/2004..... | 54 |
| Gráfico 9 | - Comparação entre os valores medidos das alturas dos encostos dos estofados da indústria "B" e a recomendação da NBR 15164/2004..... | 55 |
| Gráfico 10 | - Comparação entre as inclinações dos encostos em relação aos assentos dos estofados da indústria "A" e as recomendações estabelecidas no trabalho..... | 56 |
| Gráfico 11 | - Comparação entre as inclinações dos encostos em relação aos assentos dos estofados da indústria "B" e as recomendações estabelecidas no trabalho..... | 56 |
| Gráfico 12 | - Comparação entre os valores medidos das alturas dos apoios para os braços dos estofados da indústria "A" e recomendações de PANERO e ZELNIK (2002)..... | 57 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 13 - Comparação entre os valores medidos das alturas dos apoios para os braços dos estofados da indústria “B” e recomendações de PANERO e ZELNIK (2002)..... | 58 |
| Gráfico 14 - Comparação entre os valores medidos das larguras de apoio para os braços dos estofados da indústria “A” e recomendações de PANERO e ZELNIK (2002)..... | 59 |
| Gráfico 15 - Comparação entre os valores medidos das larguras de apoio para os braços e recomendações de PANERO e ZELNIK (2002). | 59 |
| Gráfico 16 - Comparação entre os valores medidos das profundidades dos apoios para os braços dos estofados da indústria “B” e o valor referente ao dado antropométrico do INT (1995)..... | 60 |
| Gráfico 17 - Comparação entre os valores medidos das profundidades dos apoios para os braços dos estofados da indústria “B” e o valor referente ao dado antropométrico do INT (1995)..... | 61 |
| Gráfico 18 - Porcentagem de queixas sintomatológicas em trabalhadores do setor de corte de madeiras da indústria “A” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias. | 89 |
| Gráfico 19 - Porcentagem de queixas sintomatológicas em estofadores da indústria “A” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias. | 90 |
| Gráfico 20 - Porcentagem de queixas sintomatológicas em trabalhadores do setor de acabamento e expedição da indústria “A” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias..... | 94 |
| Gráfico 21 - Porcentagem de queixas sintomatológicas em costureiras da indústria “A” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias. | 96 |
| Gráfico 22 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos trabalhadores da serraria da indústria “B” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias. | 100 |
| Gráfico 23 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos montadores da indústria “B” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias. | 102 |
| Gráfico 24 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos preparadores da indústria “B” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias. | 104 |
| Gráfico 25 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos estofadores da indústria “B” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias. | 107 |
| Gráfico 26 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos laminadores da indústria “B” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias. | 108 |
| Gráfico 27 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos cortadores de tecido da indústria “B” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias. | 110 |
| Gráfico 28 - Porcentagem de queixas sintomatológicas das costureiras da indústria “B” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias. | 111 |
| Gráfico 29 - Níveis de ruído que o operador da serra fita foi exposto durante um período de trabalho..... | 127 |
| Gráfico 30 - Níveis de ruído que o estofador 3 foi exposto durante um período de trabalho..... | 128 |
| Gráfico 31 - Níveis de ruído que a costureira 1 foi exposta durante um período de trabalho..... | 129 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 32 - Níveis de ruído que o operador da serra fita foi exposto durante um período de trabalho..... | 131 |
| Gráfico 33 - Níveis de ruído que o operador substituto na atividade de montagem do estofado foi exposto durante um período de trabalho | 132 |
| Gráfico 34 - Níveis de ruído dB(A) que costureira 1 foi exposta durante um período de trabalho..... | 134 |
| Gráfico 35 - IBUTG medido no setor de corte de madeiras da indústria A nos meses de outubro e dezembro de 2010..... | 135 |
| Gráfico 36 - IBUTG medido no setor de produção da indústria A nos meses de novembro e dezembro de 2010..... | 136 |
| Gráfico 37 - IBUTG medido no setor de serraria nos meses de setembro, novembro e dezembro de 2010 e janeiro de 2011 | 138 |
| Gráfico 38 - IBUTG medido no galpão que abrange as células de produção e os setores de corte e costura de tecidos nos meses de setembro, novembro e dezembro de 2010 e janeiro de 2011 | 139 |

RESUMO

FIALHO, Patrícia Bhering, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2011. **Avaliação ergonômica de processos e produtos na fabricação de estofados**. Orientador: Amaury Paulo de Souza. Coorientadores: Luciano José Minette, José de Castro Silva e Carlos Cardoso Machado.

Este trabalho teve como objetivo realizar uma avaliação ergonômica de processos e produtos na fabricação de estofados produzidos em indústrias do Arranjo Produtivo Local (APL) de Ubá, MG. O material utilizado foi proveniente de duas indústrias de sofás estofados associadas ao INTERSIND, com perfis de atendimento a dois diferentes segmentos sociais da população. Quanto ao produto, foram avaliados 29 sofás estofados, sendo 12 produzidos pela indústria “A” e 17 produzidos pela indústria “B”. Quanto ao processo, foram avaliados: a estrutura e funcionamento do processo de produção de estofados; o perfil socioeconômico do trabalhador; a região anatômica exposta ao risco de distúrbios osteomusculares e os fatores ambientais, como iluminação, ruído e ambiente térmico. Os principais resultados mostraram que os sofás produzidos pelas duas indústrias, de maneira geral, atenderam às recomendações estabelecidas no trabalho quanto à altura de encosto e profundidade útil de assento. Todos os sofás, porém, mostraram-se inadequados aos dados antropométricos e às recomendações de autores, quanto à altura do assento ao piso e às dimensões do apoio para os braços. Os estofados produzidos pela indústria “B”, em geral, apresentaram dimensões superiores aos produzidos pela indústria “A”. Nas duas indústrias, os processos de produção apresentaram os mesmos tipos de máquinas, além do uso intensivo de mão de

obra. Os trabalhadores de ambas as indústrias apresentaram baixo índice de escolaridade, com trabalho masculino nos setores de transformação da madeira e de produção e por mulheres no setor de costura. Os trabalhadores das duas indústrias apresentaram respostas semelhantes quanto às queixas de dor ou desconforto. As regiões corporais mais afetadas foram as costas, parte superior e inferior. Em relação aos aspectos ambientais, observou-se que, em ambas as indústrias, as atividades, na maioria dos postos de trabalho, são realizadas sob condições adversas à segurança e a saúde dos trabalhadores e em não conformidade com os limites estabelecidos pela NR15, quanto às avaliações de ruído e ao ambiente térmico. A maioria dos postos apresentou níveis de iluminância abaixo do mínimo estabelecido pela NBR 5413/1992.

ABSTRACT

FIALHO, Patrícia Bhering, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2011. **Ergonomic evaluation of processes and products in upholstered furniture manufacture.** Adviser: Amaury Paulo de Souza. Co-advisers: Luciano José Minette, José de Castro Silva and Carlos Cardoso Machado.

This work aimed to perform an ergonomic evaluation of processes and products in the upholstered furniture manufacture produced in the furniture cluster (APL) of Ubá, Brazil. The material was collected from two upholstered sofas industries associated to the INTERSIND, with profiles of serving two different social segments of the population. As for the product, were evaluated 29 upholstered sofas, being produced 12 by industry "A" and 17 being produced by industry and "B". As for the process, were evaluated: the structure and operation of the upholstered furniture manufacturing process, the worker socioeconomic profile, the anatomical region exposed at risk of musculoskeletal disorders and the environmental factors, such as lighting, noise and thermal environment. The main results showed that the sofas produced by the two industries, in general, fulfilled to the recommendations set out in the work on the backrest height and useful seat depth. All sofas, however, proved to be inadequate in relation to the anthropometrical data and recommendations of authors in relation to the seat height to the floor and the dimensions of the armrests. The upholstery produced by the "B" industry, in general, presented higher dimensions to those produced by "A" industry. In both industries, the production processes had the same kind of machines, beyond the intensive use of manpower. The workers from both industries showed a low level of

education, with male labor in the fields of timber processing and production and by women in the sewing section. The workers from both industries had similar answers regarding to complaints of pain or discomfort. The body regions most affected were the back, on top and bottom. Regarding environmental aspects, it was observed that, in both industries, the activities, in most workstations, are performed under adverse conditions to safety and health of workers and in non-compliance with the limits set by NR15, regarding assessments of noise and the thermal environment. The Most stations showed illuminance levels below the minimum established by the NBR 5413/1992.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problema e importância

Na era da globalização, a competitividade e a dinâmica dos mercados são fatos concretos. No setor moveleiro, esse cenário não é diferente. Um dos mecanismos utilizados para a permanência e o crescimento desse segmento é a busca pela qualidade. Nesse contexto, duas abordagens da ação ergonômica se complementam e são de fundamental importância para a melhoria da eficiência deste setor: a ergonomia do processo e a ergonomia do produto.

A ergonomia do processo está voltada ao entendimento das condições reais dos postos de trabalho, visando, entre outros fatores, à otimização do processo de produção, promoção de melhores condições de trabalho e auxílio na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. Sua atuação visa, ainda, à melhoria do conforto, segurança e bem-estar do trabalhador, uma vez que adapta o trabalho e seu ambiente às necessidades do indivíduo.

A ergonomia do produto está relacionada à aplicação dos preceitos ergonômicos na concepção ou correção de projetos de produtos, envolvendo aspectos, como adaptações antropométricas, compatibilidade de movimentos, funcionalidade, conforto, segurança, bem como a disponibilização de informações claras e a usabilidade. O resultado da união entre ergonomia e criatividade do designer são a saúde e a satisfação do usuário.

Muitos projetistas de móveis dificilmente desenvolvem projetos orientados pelos preceitos ergonômicos. A visão equivocada de redução de custos por parte dos fabricantes, aliada à falta de uma cobrança maior do

consumidor e à carência de publicações na área, podem ser motivos dessa não consideração da ergonomia em projetos.

Quanto ao processo de produção, verificam-se diferenciações do setor por tipo de móvel, nos quais se destacam os móveis voltados ao segmento popular e os móveis de padrão superior, com predominância de acabamentos mais sofisticados e que possuem maior apelo mercadológico pela qualidade e *design*, quando comparados com o segmento popular.

No setor moveleiro, muitas vezes, associa-se o uso da ergonomia a produtos mais caros, voltados a um público com maior poder aquisitivo; entretanto, um móvel produzido para atender às exigências desse segmento pode apresentar tantos problemas ergonômicos quanto qualquer outro móvel, caso não tenha sido projetado com esses conceitos.

A ergonomia deve extrapolar as questões mercadológicas e ser aplicada a produtos e à produção industrial. Quanto maiores forem a integração e a sinergia entre estes itens, maiores serão as vantagens competitivas da empresa.

Entre os móveis domésticos, destacam-se os estofados, presentes na maioria dos lares brasileiros. Apesar da sua importância no cotidiano das pessoas, verifica-se que muitos apresentam inadequações ergonômicas que podem afetar a saúde e o conforto do usuário. Além disso, pouco se conhece no meio acadêmico sobre a produção desses móveis.

Diante disso, escolheu-se como foco deste trabalho a avaliação ergonômica de processos de produção dos móveis estofados, além dos produtos gerados desses processos: os sofás estofados.

A aplicação da ergonomia a produtos e processos na indústria moveleira é um diferencial competitivo de produtos e serviços. Processos de produção mais eficientes e seguros criam melhor interação homem, ambiente, equipamentos e máquinas, propiciando produtos adequados às necessidades do consumidor.

1.2 Objetivos

Este trabalho teve como objetivo geral promover uma avaliação ergonômica dos processos industriais e de sofás estofados, produzidos em indústrias instaladas no Arranjo Produtivo Local (APL) de Ubá, MG, visando à melhoria da qualidade ergonômica e, conseqüentemente, ao aumento da competitividade das indústrias localizadas nesse APL.

Os objetivos específicos:

- Avaliar a ergonomia dos sofás estofados, direcionados a dois diferentes segmentos sociais da população.
- Avaliar a ergonomia dos processos de fabricação de duas indústrias de sofás estofados.
- Comparar os fatores ergonômicos dos produtos e dos processos de fabricação de sofás estofados de duas indústrias.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O setor moveleiro nacional

De acordo com a ABIMÓVEL (2010), a indústria brasileira de móveis faz parte de um dos mais importantes segmentos da indústria de transformação no País, devido à sua geração de empregos e valor da produção. Este setor é constituído por 17.000 empresas, distribuídas por todo o território nacional. As empresas brasileiras deste segmento concentram-se, em maior número, nas regiões Sul e Sudeste, com 81.7% do total. As demais, localizam-se na região Nordeste, com 10%, e nas regiões do Centro-oeste e Norte, com 8%.

Segundo o ranking do *Centre for Industrial Studies* – CSIL (apud PORTAL MOVELEIRO, 2011), o Brasil destaca-se como o 13º maior fornecedor mundial de móveis.

Para Rosa et al. (2004), a indústria de mobiliário faz parte dos chamados setores tradicionais da economia. As principais inovações técnicas das últimas décadas originaram-se dos fornecedores de matéria-prima (os diversos tipos de painéis de madeira) e bens de capital.

Segundo Schneider et al. (2003), a implantação de novas matérias-primas e equipamentos automatizados colaboraram para o aumento da produtividade na indústria de móveis e para a flexibilização dos processos de produção, que passaram a produzir em maiores escalas.

Segundo o “Relatório de Acompanhamento Setorial da Indústria Moveleira”, elaborado pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e pelo Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (2008), as empresas de

pequeno porte predominam na estrutura produtiva da indústria nacional de móveis, assim como ocorre nas principais indústrias moveleiras do mundo. De acordo, ainda, com esse relatório, o setor moveleiro é constituído, em geral, por empresas familiares que sobrevivem com limitados recursos financeiros e gerenciais e tem grande dificuldade em construir e apropriar-se das vantagens competitivas.

As empresas menores adotam como “estratégia” a rápida atualização de produtos, promovida pela “cópia” de modelos lançados pelas empresas de maior porte. Com isso, o sistema generalizado de cópia insere uma dinâmica própria no processo de capacitação produtiva e tecnológica. As empresas de maior porte, diferentemente, ao recorrer à padronização, em maiores escalas produtivas possuem menor flexibilidade para os lançamentos, uma vez que necessitam de maior tempo para sincronizar todas as interfaces dos seus processos de produção (ABIMÓVEL, 1997).

Coelho e Berger (2004) elencam outras características da indústria moveleira como a utilização de intensiva mão-de-obra, com pouca participação no valor agregado e verticalização do processo produtivo.

Segundo a Abimóvel (2010a), em 2009 o número de funcionários formais registrados no setor foi de 269 mil. Considerando todo pessoal ocupado (terceirizados, registrados, autônomos etc), o número de postos de trabalho nesse setor chegou a 650 mil, no mesmo ano.

Em função da crise global, o faturamento do setor em 2009 foi de R\$ 18 bilhões, uma queda de 2,93% em relação ao ano anterior, que teve faturamento de R\$ 22 bilhões. As exportações também apresentaram decréscimo em 28% no período da crise. Apesar do quadro desfavorável, dados de desempenho do setor de dezembro de 2009 a fevereiro ano de 2010 já demonstraram otimismo, com crescimento de 13% nas vendas, comparado ao mesmo período equivalente (ABIMÓVEL, 2010b).

2.1.1 Móveis

Segundo Roche (2000 apud RIBEIRO, 2008), ao longo da história, o mobiliário se classificava de acordo com as condições de vida no quadro familiar, quando cada móvel tinha utilidade própria e múltipla. Para a população a diversificação do móvel estava relacionada ao uso de uma peça comum para

fins múltiplos, de forma a resolver, simultaneamente, as necessidades de repouso, trabalho, preparação de alimentos, do sono e da sociabilidade.

O móvel que, antigamente, era comprado para ter durabilidade, passando de geração a geração, atualmente, acaba sendo trocado por mais vezes, para adequar-se as tendências de design e atender as exigências de espaço no imóvel e das novas tecnologias, como, por exemplo, comportar eletroeletrônicos que constantemente apresentam inovações de tamanho, modelos e funções.

O móvel possui diversas especificidades na vida cotidiana das pessoas, como:

- Hierarquização social. Segundo Ribeiro (2008), as pessoas utilizam-se dos objetos como forma de emitir uma mensagem aos seus grupos de referência buscando o enquadramento em um determinado grupo ou como forma de diferenciar-se perante os demais. No caso dos móveis como as cadeiras, por exemplo, Lanutti et al. (2009) citam que a “cadeira é sinônimo de posição privilegiada ou de autoridade.” Historicamente, poder e cadeira sempre estiveram juntos. Segundo Paoliello (2008), a cadeira é utilizada desde a época dos faraós, que, ao se sentarem em seus tronos, denotavam a sua origem divina. Outro exemplo são as cadeiras de escritório, que são diferenciadas conforme a relevância do profissional na empresa, como a “cadeira secretária”, que possui encosto menor ao ser comparado com a “cadeira do gerente”.

- Simbolismo e afetividade. O móvel é um elemento simbólico. Ele transmite as características de seus usuários como hábitos, costumes e sentimentos. Muitos são passados por gerações ou são associados a acontecimentos vividos.

- Socialização. Segundo Jordan e Tiger (2001, 2002 apud SILVA, E., 2003), “O prazer social é obtido pela interação com outros, isto é, com produtos que tenham, como consequência, a reunião, o agrupamento de pessoas.” Diante disso, pode-se citar, como exemplo, a reunião familiar em volta de uma mesa, a acomodação de visitantes nos estofados da sala de estar etc.

- Praticidade: o móvel serve como objeto de auxílio a inúmeras atividades do cotidiano, como o acondicionamento de produtos, sustentação de pessoas (cadeira, cama etc), entre outros. Além disso, com a diminuição dos espaços

das habitações contemporâneas o móvel serve no aproveitamento de espaços, oferecendo multifuncionalidades.

- Estética: o significado mais usual para o conceito de estética está relacionado ao belo, agradável, feio, harmonioso etc (BOMFIM, 1997 apud SILVA, E., 2003). Dessa forma, o móvel pode tornar-se um elemento estético na medida em que ele causa sensações e percepções nos seus usuários de forma a ser diferenciado de outros com a mesma função, pela agregação de elementos (adornos, texturas, materiais, formas etc).

- Estilo de vida: o móvel é um artefato que transmite modos de vida, como as mesas baixas utilizadas na cultura japonesa para a alimentação.

- Diferenciador de espaços: os móveis podem ser utilizados como elemento de organização do espaço arquitetônico. Por eles podem ser identificadas atividades desenvolvidas em determinados espaços. Como exemplo, ao visualizar uma cama em um cômodo, conclui-se que aquele espaço é para atividades de repouso.

- Prazer fisiológico: segundo Jordan e Tiger (2001, 2002 apud SILVA, E., 2003), o prazer fisiológico “deriva das sensações de toque, cheiro e sensualidade”. Pode-se citar, como exemplo, o prazer gerado ao sentar-se sobre um estofado com tecido macio.

- Prazer psicológico: Segundo a Jordan e Tiger (2001, 2002 apud SILVA, E., 2003), o prazer psicológico está relacionado à “satisfação sentida quando uma tarefa é concluída com sucesso. O prazer também vem da extensão a qual o produto faz a tarefa mais prazerosa (...)”. Isto acontece quando um móvel auxilia na conclusão de uma atividade.

- Conforto: lida (2005) cita o conforto como uma manifestação do usuário, de forma subjetiva, uma vez que, dificilmente, pode ser quantificado em números, mas, apenas, qualificado ou classificado.

2.1.2 Consumo de móveis

Os móveis residenciais formam a maior parte da produção do setor moveleiro. Este segmento pode ser diferenciado de acordo com a faixa de mercado em que os produtos são fabricados (SEBRAE, 2008).

Segundo dados da consultoria em pesquisa Target Marketing (2007 apud SEBRAE, 2008), os grupos incluídos nas classes A/B e nas classes

C/D/E apresentam características bem diferentes em relação à escolha do produto e ao comportamento de compra.

De acordo com o estudo sobre o Panorama Recente e Tendências para o Mercado Moveleiro, realizado pelo Instituto de Estudos e Marketing industrial – EMI (2009), 69% dos móveis foram consumidos pelas classes B e C (68% da população) e 20% foram consumidos pela classe A (5% da população) no ano de 2007. O estudo mostrou ainda que 70% do consumo ocorreu nas regiões Sul e Sudeste (58% da população); no período de dez anos (1997 a 2007), houve um aumento de 28% da renda per capita, em termos gerais, introduzindo mais 25 milhões de consumidores no mercado.

Segundo análise do Instituto de Pesquisas DUE e a Central da Excelência Moveleira (2007, apud SEBRAE, 2008) sobre a importância das pesquisas de comportamento do consumidor, verificou-se que os consumidores de diversos níveis sócio-econômicos possuem três valores essenciais e independentes:

- Praticidade e eficiência.
- Conforto.
- Beleza e harmonia.

O consumidor da classe A opta por pagar mais caro para obter atributos como exclusividade, design, inovação, tecnologia, durabilidade e acessórios especiais. Essa clientela sofre intensa influência de arquitetos e decoradores no momento da compra e não tem o costume de frequentar as lojas de varejo (SEBRAE, 2008).

É característica comum deste segmento a composição de espaços com móveis e artefatos em estilos contemporâneos e regionais. Os consumidores são influenciados, ainda, pela valorização de conceitos de sustentabilidade e de preservação ambiental.

Nos segmentos C, D e E, segundo SEBRAE (2008), os consumidores possuem, como foco, a busca pela funcionalidade e aproveitamento de pequenos espaços, uma vez que os domicílios possuem comumente maior número de pessoas por quarto e menor especialização dos cômodos. Pode-se dar como exemplo o mobiliário de sala de jantar, formado por cadeira e mesa, que são utilizados para alimentação, estudos, trabalho e diversão etc.

Ribeiro (2008) cita que os consumidores, que pertencem às camadas mais baixas da população são moradores da periferia e sensíveis a preços, possuem, como motivação principal para a compra de móveis, a necessidade, não se importando com as tendências de decoração. A autora verificou, ainda, que apesar da qualidade ser a característica mais desejada por esses consumidores, os mesmos também são muito suscetíveis ao preço, o que pode impossibilitar, financeiramente, a aquisição de móveis fabricados com material de qualidade superior.

Nos últimos anos, a aquisição de móveis tornou-se mais facilitada pelas classes sociais mais baixas. Esse fato pode ter sido impulsionado por diversos fatores como a estabilidade econômica, o aumento das concessões de crédito e os financiamentos e a diminuição das taxas de impostos (O governo Brasileiro reduziu em 5% o valor correspondente ao Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI, no ano de 2010).

Cabe ressaltar as mudanças culturais decorrentes da globalização, como as camas Box, muito utilizadas pelos americanos, que se popularizaram no Brasil, nos últimos anos.

Outro fator que também está influenciando no aumento da compra de móveis é a oferta de habitação no mercado nacional, onde a compra implica na necessidade de mobiliá-lo. Além de estimular o aumento na aquisição de móveis, nota-se que a construção civil também tem influenciado nas transformações da configuração dos móveis. De acordo com Sebrae (2008), as transformações advêm da constante redução dos espaços, sobretudo nas cidades grandes e nas habitações voltadas às classes de renda mais baixa, de forma que os móveis sejam em menor número e de maior praticidade.

Outro fator que tem interferido na compra de móveis é a durabilidade, Com o decréscimo da vida útil do móvel. Segundo Ribeiro (2008), a durabilidade dos materiais que compõem os móveis está sendo estrategicamente determinada pelo fabricante, de forma que o consumidor do móvel tenha a necessidade de voltar à loja para adquirir um novo bem, em curto e médio tempo.

Apesar dos diversos fatores que têm influenciado nos últimos tempos a configuração dos móveis, nota-se que o setor ainda é carente de inovações

direcionadas às diferentes classes sociais, de forma a atender as necessidades e as especificidades de cada segmento.

2.1.3 Os móveis estofados – sofás

A norma NBR 15164/2004 define sofá estofado como “móvel estofado de um ou dois lugares, composto de assento e encosto, com ou sem braço”.

De forma geral, o processo de produção dos sofás estofados possui característica artesanal, com intensivo uso de mão-de-obra e de máquinas tradicionais. De acordo com a Abimóvel (2010a), no conjunto das empresas que produzem móveis, 4,8% são de estofados.

Quanto às matérias-primas utilizadas nas estruturas internas dos estofados, merece destaque a madeira maciça, embora se observa inovações de materiais, como as estruturas em aço galvanizado, que proporcionam, dentre outros fatores, maior leveza, imunidade a ataque de insetos e uniformidade, mas com a desvantagem de ter seu custo mais elevado.

De acordo com Geremia (2004), as mais relevantes inovações no segmento de estofados vieram da Engenharia de Produção, possibilitando nova forma de comercialização desses móveis, passando de montado para semi-montado. Assim, os custos de transporte foram reduzidos significativamente. Surgiram, ainda, inovações em máquinas, equipamentos e novos materiais como tecidos sintéticos, gerando significativos melhoramentos no corte e costura dos tecidos e couros, permitindo aprimoramento em *design*. Cabe ressaltar que apesar dessas inovações, a tecnologia envolvida na produção de estofados é bastante rudimentar frente às tecnologias mais sofisticadas, utilizadas na produção de móveis planos.

De forma geral um estofado é composto pelos seguintes elementos:

- Apoia-braço (braço): a NBR 15164/2004 define o como “peça destinada ao apoio do antebraço e do cotovelo do usuário”. Em geral, o apoia-braço é composto por uma estrutura de madeira ou de chapas de madeira reconstituída e espuma, podendo ter diferentes configurações que variam conforme o modelo do móvel.

- Assento: a NBR 15164/2004 define o como “superfície aproximadamente horizontal, destinada a que os usuários sentem, podendo ser

composta de uma ou mais peças”. O assento pode ser composto por grandes almofadas soltas ou por uma base fixa acoplada à estrutura. São formadas por espumas ou por conjunto de espuma e fibra siliconizada. Alguns modelos apresentam mola.

- Encosto: a NBR 15164/2004 define o como “superfície destinada ao apoio das costas do usuário”. O encosto pode ser acoplado à estrutura ou composto por almofadas soltas. O seu enchimento pode ser de espumas ou por conjunto de espuma e fibra siliconizada, por espumas trituradas e flocadas.

- Percinta: a NBR 15164/2004 a define como “cinta elástica que tem como função formar um plano para a base do material do estofamento do assento e/ou encosto”. As percintas utilizadas nos sofás estofados são formadas por borrachas (pneus) ou por faixas elásticas. O posicionamento das percintas pode ser em tramas retas perpendiculares (90°) ou compostas por tramas retas perpendiculares, associadas a outras, acopladas na diagonal (45°) para conferir maior resistência ao assento.

- Espumas de poliuretano: são definidas pela norma NBR 15164/2004 como “material químico ou fisicamente expandido, à base de poliuretano”. As espumas conferem maciez e flexibilidade ao móvel. Cada parte do estofado é composto por espumas com diferentes características (densidade e espessura, flocada, inteira), que variam de acordo com as especificidades dos locais nos quais serão aplicadas. O assento, por ser um local com maior pressão, requer uma espuma com densidade superior do que a espuma utilizada no encosto.

- Mola: é definida pela NBR 15164/2004 como “material, normalmente metálico e na forma de espiral, capaz de acumular energia elástica”. As molas estão presentes em alguns modelos, sua função é dar apoio e resistir as pressões nos assentos, junto com as percintas.

- Pé: “parte inferior de uma peça que sustenta, a partir do solo, o corpo do móvel” (SENAI. RS, 1994). Podem ser de metal, madeira ou plástico.

- Revestimentos: os revestimentos podem ser sintéticos ou naturais, como tecidos, couros etc.

- Acessórios: possuem a função de complementarem o móvel. Os principais materiais dos acessórios nos estofados são os metais, as madeiras

maciças e as chapas reconstituídas, utilizados nos pés e em detalhes de revestimentos. Muitos acessórios são utilizados apenas como elementos estéticos, outros podem dar maior funcionalidade ao móvel. Sua disposição e características variam conforme o modelo do estofado.

A Figura 1 é representativa dos elementos básicos externos e internos que compõem os estofados.

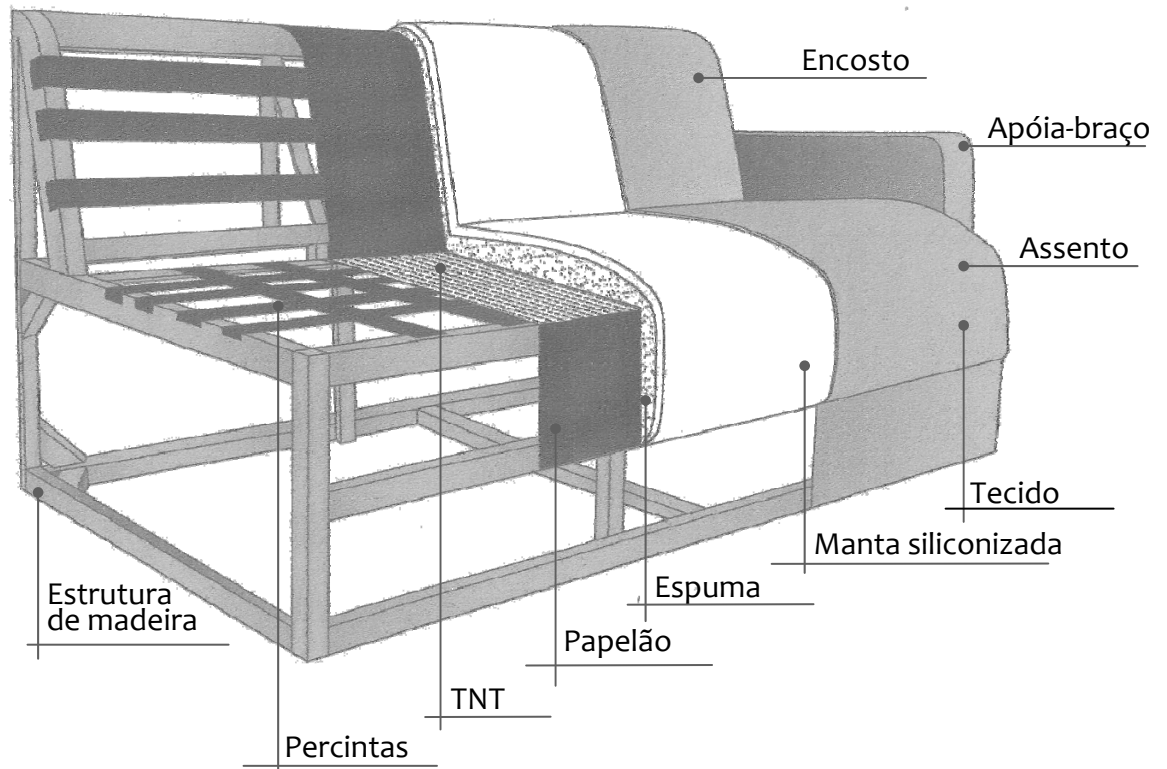


Figura 1 - Representação dos elementos básicos externos e internos que compõem a estrutura dos sofás estofados, baseados nas referências bibliográficas.

Com o propósito de ilustração, a Figura 1 é meramente representativa de um modelo básico de um sofá estofado. Alguns itens, como molas e acessórios podem ser ou não acoplados ao móvel. O papelão e os tecidos não tecidos (TNT) também apresentam variações nos locais de aplicação, conforme o modelo do estofado.

O dimensionamento dos estofados depende de vários fatores, como:

- Função a ser exercitada dentro do ambiente (relaxamento, atividades visuais, como assistir televisão ou de leitura).
- Dimensões antropométricas de seus usuários.

- Perfil dos usuários. Como exemplo, pessoas idosas necessitam de estofado mais alto e com pouca deformação no assento para ter maior facilidade ao sentar-se e levantar-se.
- Dimensão do espaço onde será alocado.

2.1.4 Normas técnicas

A utilização de normas técnicas é um importante instrumento de melhoria na qualidade técnica e ergonômica de um produto. Segundo Bucich (2004), as normas técnicas ligadas a ergonomia tratam de temas amplos como os procedimentos de fabricação, regras direcionadas a postos de trabalho, características de produtos etc.

No Brasil, existem poucas normas técnicas direcionadas aos móveis domésticos. Atualmente, estão em vigor as normas NBR 15164/2004 - Móveis Estofados - Sofás, NBR 13918/2000 - Berços infantis e as normas NBR 14033/1998 e NBR 14034/1998 - Móveis de cozinha. Tais normas, no entanto, não têm, como foco específico, a adequação ergonômica.

Nos últimos anos, houve um esforço das entidades responsáveis pela elaboração de normas em estabelecer parâmetros de avaliação da conformidade, tornado de caráter compulsório para a avaliação de diversos produtos; os móveis, no entanto, não foram contemplados.

Segundo Garcia e Motta (2007), a carência de normas específicas acarreta problemas para o setor moveleiro, uma vez que as empresas direcionadas ao mercado de massa produzem com o mínimo de custos. Utilizam muitas vezes, materiais inadequados e de baixa qualidade, gerando reclamações nos órgãos de defesa do consumidor, devido à falta de qualidade do produto final.

Além desse fato, no Brasil, até 2011 não havia uma prática efetiva de avaliação da conformidade de móveis. São poucos os laboratórios acreditados junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO. Estes estão localizados no Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Distrito Federal e São Paulo, em sua maioria, dedicando-se a realização de testes em móveis de escritórios, não priorizando os móveis domésticos. A única instituição acreditada pelo INMETRO que realiza testes em móveis estofados seguindo instruções normativas da ABNT é o Centro

Tecnológico do Mobiliário (SENAI/CETEMO); localizado no Rio Grande do Sul, o que dificulta a avaliação desse tipo de móvel, devido à distância do laboratório aos diversos polos moveleiros dentro do território brasileiro.

De acordo com Bucich (2004), os processos de normalização e certificação possuem a qualidade como uma de suas metas prioritárias. Tendo como meta o estabelecimento de regras compatíveis com os preceitos ergonômicos para fundamentar as normas técnicas e os procedimentos de certificação.

Para Azevedo (2003), “a adoção das normas técnicas de produto, balizando o desenvolvimento do design próprio, agrega valor ao produto, além de contribuir com os ganhos na produção”.

Além da necessidade de elaboração e difusão de normas técnicas ergonômicas para o setor moveleiro, é necessário o estabelecimento de novas normas ligadas às questões ambientais, com restrição ao uso de alguns produtos, formas de descarte e meios de reciclagem, tornando-se uma barreira aos produtos de baixa qualidade.

2.2 Ergonomia

A ergonomia é definida pela Associação Internacional de Ergonomia (2000 apud Associação Brasileira de Ergonomia) como:

uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.

lida (1995) cita que a ergonomia “é o estudo da adaptação do trabalho ao homem” e tem, como prioridade, a segurança, a saúde e a satisfação do trabalhador.

De acordo com Wisner (1987), a ergonomia pode ser individualizada na empresa ou incluída em uma ou diversas atividades já existentes, contribuindo para renovar seu conteúdo.

Para Couto (1995), a intervenção da ergonomia se faz por meio de três situações:

a) Ergonomia de concepção: ocorre quando a contribuição ergonômica se faz durante a fase inicial de projeto do produto, da máquina ou do ambiente.

b) Ergonomia de correção: é aplicada em situações reais já existentes, com a finalidade de resolver problemas que se refletem na segurança, na fadiga excessiva, em doenças do trabalhador ou na quantidade e qualidade da produção.

c) Ergonomia de conscientização: consiste na conscientização do operador, através de cursos de treinamento e frequentes reciclagens, ensinando-o a trabalhar de forma segura, reconhecendo os fatores de riscos que podem surgir a qualquer momento, no ambiente de trabalho.

De acordo com Mafra e Vidal (2002), a atuação da ergonomia sempre acarreta inovação, seja ela de práticas, de processo, de produto, ou de representações sociais.

2.2.1 Antropometria

Boueri Filho (2008) define a antropometria como a aplicação dos métodos científicos de medidas físicas nos indivíduos, de forma a determinar as diferenças entre grupos sociais e o homem. Sua finalidade é obter informações para serem aplicadas em projetos de arquitetura, desenho industrial, dentre outros, visando adequar os produtos aos seus usuários.

De acordo com Iida (2005), na ergonomia são encontrados três tipos de dimensões antropométricas classificadas em antropometria estática, dinâmica e funcional.

- Antropometria estática: mede as dimensões do corpo humano imóvel ou com poucos movimentos. Ela é aplicada em projetos de objetos com partes fixas ou com pouca mobilidade, como os móveis.

- Antropometria dinâmica: está relacionada com as medidas de alcances dos movimentos de cada parte do corpo, mantendo-se o resto do corpo na posição estática.

- Antropometria funcional: é caracterizada pelas medidas antropométricas associadas à execução de tarefas específicas. Envolve, por exemplo, o alcance das mãos, a movimentação dos ombros, a rotação do tronco, as inclinações das costas e o tipo de função exercida pelas mãos.

Determinados fatores interferem nas medidas antropométricas, como: a etnia, profissão, faixa etária, época da coleta e condições especiais que originaram as medidas (IIDA, 2005).

Segundo Panero e Zelnik, (2002), os dados antropométricos são apresentados em formas de percentis, com o objetivo de facilitar o seu uso. Kroemer e Grandjean (2005) denominam percentil como um determinado ponto percentual na distribuição.

A título de exemplo, o percentil 95 da altura popliteal das mulheres é 42 cm; isto significa que somente 5% desta população têm altura popliteal maior que 42 cm.

O uso da antropometria nas estações de trabalho auxilia diretamente na concepção de máquinas, instrumentos e mobiliário. A falta da adequação antropométrica pode prejudicar a manipulação e o acionamento das máquinas e gerar problemas de adaptação de equipamentos, provocando diminuição na produtividade e a conferindo prejuízos a saúde do trabalhador.

Dentre os levantamentos antropométricos realizados no Brasil, destaca-se o levantamento do Instituto Nacional de Tecnologia – O Ergokit (INT, 1995) que reúne quatro pesquisas, antropométricas totalizando 180 variáveis e medidas em 5.000 pessoas. Essa base cadastral, no entanto é carente de várias medidas que possam auxiliar nos projetos de móveis e instrumentos, como dimensões de crianças, idosos, obesos, alcances e medidas mais aprofundadas da coluna.

Para o design de mobiliário, como objeto destinado ao uso humano, é imprescindível considerar as dimensões corporais dos usuários.

No Brasil, a cultura da cópia em projetos de móveis é uma realidade que necessita ser mudada. Ao copiar um produto, advindo de outro país, o problema torna-se ainda maior, uma vez que cada nação possui condições socioeconômicas, culturais, climáticas e de antropometria da população distintas dos brasileiros. Apesar de menor proporção, essas discrepâncias culturais e antropométricas ocorrem mesmo nas regiões internas do Brasil, já que diferentes influenciaram na colonização do país. O ideal é que os móveis sejam fabricados conforme as especificidades dos prováveis consumidores.

2.3 Ergonomia dos produtos na indústria moveleira

Segundo Sell (1997 apud SILVA et al, 1998), no desenvolvimento de um projeto de um produto os envolvidos devem basear-se por determinadas

frentes de ação ergonômica, orientadas em nível de priorização:

1. Dimensionamento, forma, alocação, estruturas e ajustes.
2. Funcionamento da tarefa de trabalho, forças, movimento e informações e emissão de agentes adversos.
3. O tipo, a forma de emissão, a quantidade e a decodificação das informações.
4. Detalhes construtivos do produto (indicações, material, cor e acabamento superficial) e dos elementos de contato (comandos, meios de informação e pontos de pega).
5. Dispositivos de segurança.

Da união dos conceitos de *design* e da ergonomia surgiu o *Ergodesign*, que de acordo com Mont'Alvão (2007), é uma abordagem sem barreiras, interativa e interdisciplinar, que garante uma transformação direta de dados ergonômicos no processo de projeto e estimula a suave interação da “teoria na prática”.

Segundo Mendonça e Almeida Jr. (2007), o desenvolvimento de produtos, que atendem às questões ergonômicas necessita, do envolvimento de profissionais de diversas áreas de conhecimento para garantir um embasamento técnico-científico que excede a visão do designer de produto.

lida (2005) cita que, ao funcionarem de forma benéfica nas interações com os seus usuários, os produtos devem apresentar qualidade, sob o ponto de vista estético, ergonômico e qualidade técnico. A qualidade estética é a que proporciona prazer ao consumidor do produto. A qualidade ergonômica é responsável pela adaptação antropométrica, facilidade de manuseio, fornecimento de informações e demais itens de conforto e segurança. A qualidade técnica está relacionada ao funcionamento do produto, do enfoque elétrico, mecânico, eletrônico ou químico. O autor afirma, ainda, que após a sua construção, o móvel deve ser submetido a testes de estrutura e a testes ergonômicos. Os testes de estrutura determinam a resistência do móvel a várias solicitações dinâmicas e estáticas; os testes ergonômicos devem considerar três elementos: a) o dimensionamento, de forma a verificar se as dimensões dos móveis estão compatíveis com as dimensões antropométricas de seus usuários; b) os testes funcionais, onde são realizadas apreciações do

mobiliário, em condições de uso; c) e os testes não-funcionais, onde são verificadas as utilidades não funcionais do móvel.

O conforto, apesar do seu caráter subjetivo, tem que ser considerado na concepção ergonômica de móveis; podendo ser aplicado, como exemplo, na escolha de revestimentos adequados ao uso e configurações mais anatômicas e adaptadas aos usuários.

Outro fator relevante para a ergonomia é a usabilidade, sendo descrita pela norma ISO DIS 9241-11 (1998, apud DIAS, 2000), como "a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, em um contexto específico de uso".

De acordo com Villarouco e Andreto (2008), a usabilidade "trata da adequação entre o produto e as tarefas a cujo desempenho ele se destina, da adequação com o usuário que o utilizará e ao contexto em que será usado".

Quando o projeto de um móvel não leva em consideração a ergonomia, o usuário pode adotar posturas inadequadas ao utilizar o produto. Para Couto (1996), além da fadiga muscular imediata, há diversos efeitos que se verificarão a longo prazo, como a formação de edemas, varizes, problemas nas articulações e, especialmente, na coluna vertebral.

Quanto à segurança e à resistência do móvel, a ergonomia estabelece, por exemplo, os limites de carga e restrições a partes cortantes (quinas vivas). A estabilidade é também uma característica indispensável ao produto, de forma a evitar desequilíbrios e danos físicos aos usuários dos móveis.

A fabricação de um móvel deve englobar não só a estética e a funcionalidade, mas, também, os aspectos que poderão por em risco a integridade física e a saúde do consumidor. Os riscos de acidentes provocados pela não conformidade ergonômica, associados ao uso funcional ou não funcional do mobiliário, devem ser considerados nos critérios de avaliação. Um móvel que apresente quinas "vivas", arestas e bordas cortantes, pode causar pequenos acidentes aos usuários, como cortes e hematomas. Os acidentes ao se levantar ou sentar-se, por exemplo, em cadeiras, sofás e camas, devido às inadequações antropométricas, também devem ser considerados e evitados.

Outro fator importante nessa questão é a utilização de produtos químicos na etapa de acabamento dos móveis, como vernizes, seladores,

solventes, tintas e outros derivados químicos, que podem exalar odores, durante certo tempo, podendo causar alergias aos usuários mais sensíveis.

A estabilidade oferecida pelo móvel é uma característica indispensável, para se evitar acidentes, como a queda do móvel sobre o usuário ou sua própria derrubada.

2.4 Ergonomia dos processos de produção na indústria moveleira

Segundo Wisner (1987), a atividade industrial constitui o objeto de estudo mais abordado por análise ergonômica. Para Lida (2005), a ergonomia contribui nas operações industriais, com melhoria da confiabilidade, qualidade e eficiência. Segundo Santos (2000), a intervenção ergonômica na concepção de um sistema de produção responde a duas exigências:

- Melhoria das condições de trabalho (critério de saúde).
- Melhoria da eficácia do sistema de produção (critério de produtividade).

Para Lida (2005), a ergonomia pode ser aplicada de forma a aperfeiçoar o sistema homem-máquina-ambiente na organização e na melhoria das condições de trabalho.

Santos (2007) apresenta os tipos de abrangência de enfoques ergonômicos aplicados aos postos de trabalho: o enfoque ergonômico tradicional e o enfoque ergonômico global. O projeto ergonômico de posto de trabalho tradicional está relacionado à análise dos aspectos antropométricos e biomecânicos dos trabalhadores. No projeto ergonômico de posto de trabalho global consideram, além dos aspectos antropométricos e biomecânicos, os aspectos psicológicos e cognitivos no trabalho, bem como os aspectos operacionais, organizacionais e ambientais.

Segundo Kmita et al. (2003), a ergonomia “pode ser um instrumento eficaz para a prevenção de acidentes de trabalho, e, conseqüentemente, para a redução do risco de responsabilização civil do empregador”.

De acordo com Duarte (2001 apud NUNES, 2002), a ação ergonômica em projetos produtivos pressupõe o desenvolvimento de uma estrutura participativa, envolvendo os operadores e os responsáveis pela produção. O objetivo é fazer com que as instalações funcionem com maior eficiência e

confiabilidade operacional, valorizando a experiência acumulada pela empresa durante o seu tempo de atuação.

A indústria moveleira é um setor caracterizado pelo uso intensivo de mão-de-obra, onde há o convívio de máquinas tecnologicamente modernas e obsoletas no mesmo processo de produção.

Para Geremia (2004), na indústria moveleira existem quatro processos produtivos, que apresentam particularidades que requerem conhecimentos e habilidades específicas. Estes processos foram classificados em:

- a) Produção de móveis de madeira sólida (maciça).
- b) Produção de móveis estofados.
- c) Produção de móveis em metal.
- d) Produção de móveis de madeira reconstituída (chapas e painéis).

De acordo com a NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego, a fabricação de móveis possui o grau de risco 3, sendo um dos maiores riscos dentre as atividades industriais.

Segundo Silva, K. (2003), os postos de trabalho e os ambientes destinados à fabricação de móveis apresentam riscos que podem comprometer a segurança, a saúde e o bem-estar dos trabalhadores. Os riscos ambientais físicos, químicos e os ocasionados pelo uso de posturas inadequadas durante a execução das tarefas são os mais encontrados nesses ambientes.

Dessa forma, verifica-se que o planejamento adequado do posto de trabalho por meio dos preceitos da ergonomia traz muitos benefícios à indústria moveleira, pois otimiza as condições de trabalho e diminui as influências nocivas à saúde física e mental dos envolvidos no processo.

2.4.1 Perfil socioeconômico do trabalhador

De acordo com Winsner (1987), os resultados dos estudos sobre a vida do operário fora do trabalho trazem informações relevantes sobre as consequências do trabalho na vida pessoal. As condições de vida, em maioria, impostas pelo nível de condições financeiras quanto às cargas familiares podem esclarecer boa parte das escolhas profissionais e do desempenho no trabalho.

Segundo Couto (2002), a realidade social do trabalhador está entre um dos diversos fatores que influênciam no aparecimento do distúrbio ergonômico. Para SILVA, K. (2003), ao identificar as condições rotineiras do trabalhador, conhecer e apreciar as variáveis relacionadas ao ser humano, torna-se viável implantar adequadamente métodos ergonômicos e, deste modo, estabelecer condições que visem a uma melhor qualidade nas condições de vida desse indivíduo.

2.4.2 Posturas

Segundo Lida (2005), postura “é o estudo do posicionamento relativo de partes do corpo, como cabeça, tronco e membros no espaço”. O corpo humano assume três tipos de posturas básicas: sentada, deitada e em pé.

De acordo com Dul e Weerdmeester (1995), a postura sentada possui vantagens ao ser comparada a em pé, proporcionando ao corpo melhor apoio nas superfícies (assentos, bancos etc.), tornando-se menos fatigante. Entretanto, para Panero e Zelnik (2002), uma longa permanência sentada na mesma posição, sem modificações de postura, pode dificultar a circulação sanguínea e causar dores no local afetado; dessa forma, o assento deve permitir que o usuário modifique sua posição para minimizar o desconforto.

Laville (1977) cita, como fatores determinantes das posturas, as exigências visuais do trabalho, exigências de precisão de movimentos, exigências de forças a ser exercidas, espaço de atuação do trabalhador e ritmo de execução do trabalho.

Segundo Couto (1996), “os transtornos na coluna se constituem numa das maiores causas de afastamento prolongado do trabalho e de sofrimento humano”. As dorsalgias (dor na região dorsal) e lombalgias (dor na região lombar) são consequências básicas de condições anti-ergonômicas.

Segundo Couto (1996), os fatores de esforços excessivos que acarretam as lombalgias são:

- O manuseio, levantamento e carregamento de cargas com excesso de peso.
- O manuseio de cargas em posição biomecânica desfavorável.
- Manutenção de posturas inadequadas durante boa parte do tempo.
- Efeitos da vibração de todo o corpo sobre o indivíduo.

2.4.3 Fatores ambientais no trabalho

Segundo Lida (2005), “uma grande fonte de tensão no trabalho são as condições ambientais desfavoráveis”. As variáveis do ambiente físico mais abordadas em pesquisas na área de ergonomia são: temperatura, umidade do ar, velocidade do vento, iluminamento, ruídos, vibração e aceleração.

DUL e WEERDMEESTER (1995) citam três medidas aplicadas para diminuir ou eliminar os efeitos nocivos dos fatores ambientais. São elas:

- Na fonte - eliminando ou reduzindo a emissão de poluentes.
- Na propagação entre a fonte e o receptor - isolando a fonte e/ou a pessoa.
- No nível individual - reduzindo o tempo de exposição ou utilizando equipamentos de proteção.

2.4.3.1 Iluminação

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), para que haja conforto visual e bom desempenho óptico, quatro condições devem ser atingidas:

- Nível de luminância apropriado.
- Equilíbrio espacial das luminárias.
- Uniformidade da iluminação.
- Eliminação de ofuscamentos com uso de luzes apropriadas.

Para Lida (2005), a claridade de um ambiente é influenciada pela intensidade da luz, pela distância das fontes e pelo índice de reflexão dos elementos do ambiente como paredes, pisos, teto, móveis e máquinas. O autor cita, ainda, que existem três tipos de sistemas de iluminação:

- Iluminação geral: caracteriza-se pela colocação regular de luminárias em toda área, de forma a garantir um nível uniforme de iluminação sobre o plano horizontal.
- Iluminação localizada: é a que concentra maior intensidade de iluminação sobre as atividades realizadas, enquanto o ambiente geral recebe menos quantidade de luz.

▪ Iluminação combinada: consiste na complementação da iluminação geral, com focos de luz localizados sobre as atividades realizadas, com intensidade de 3 a 10 vezes superior ao do ambiente geral.

A norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego NR 17 – Ergonomia, no item 17.5, aborda a iluminação no ambiente de trabalho, da seguinte forma:

- Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.
- A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.
- A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.
- Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO.
- A medição dos níveis de iluminamento deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência.
- Quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto este será um plano horizontal a 0,75m (setenta e cinco centímetros) do piso (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2008).

A iluminância é definida pela NBR 5413/1992 como “Limite da razão do fluxo luminoso recebido pela superfície em torno de um ponto considerado, para a área da superfície quando esta tende para o zero”. A unidade de medida da iluminância é o lux.

A NBR 5413/1992 – Iluminação de interiores – da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – estabelece dois fatores determinantes na iluminância adequada dos ambientes: as características da tarefa e a idade do observador (três faixas etárias: inferior a 40 anos, de 40 a 55 anos e superior a 55 anos).

De acordo com Lida (2005), “não basta a intensidade adequada de luz; é essencial, também, que exista um contraste luminoso entre o visor e o pano de fundo, com ausência completa de qualquer brilho que ofusque”.

Segundo Tessler (2002), a deficiência de iluminação pode resultar num ambiente de trabalho desagradável, de forma a gerar problemas como: a fadiga visual; aumento do número de acidentes; diminuição da produtividade e da qualidade do trabalho e a manifestação de estados depressivos e irritabilidade.

Para Silva, K. (2003), nos locais destinados à fabricação de móveis, os trabalhadores podem ser prejudicados se os níveis de iluminação não

estiverem de acordo com as atividades realizadas. A autora cita, como exemplo, o setor de acabamento, onde ocorrem o lixamento, a pintura e o envernizamento; caso estejam iluminados inadequadamente, haverá maior esforço visual dos trabalhadores, podendo, inclusive, surgir imperfeições no móvel. Excessos na iluminância, também, podem ser prejudiciais, de forma a causar ofuscamento e desconforto no trabalhador.

Além dos prejuízos humanos, os ambientes de trabalho com iluminação inadequada podem trazer prejuízos financeiros à empresa, uma vez que os produtos podem sair da linha de produção com defeitos, que não foram percebidos durante o trabalho.

2.4.3.2 Ruído

Kroemer e Grandjean (2005) definem ruído “como qualquer som indesejado”; entretanto, Lida (2005) considera esse conceito muito subjetivo, uma vez que o som pode ser desejável pra uns e indesejável pra outros e até mesmo variar para a mesma pessoa. Esse autor considera outra definição para ruído, como “estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução”.

De acordo com Dul e Weerdmeester (1995), ambientes de trabalho com ruídos elevados podem perturbar e, com o tempo, atrapalhar a audição do indivíduo exposto. A partir de 80 dB(A) de ruído, iniciam-se as perturbações na comunicação e nos trabalhos intelectuais.

Kroemer e Grandjean (2005) acrescentam que o ruído pode tornar mais difícil a concentração mental, o pensamento e a reflexão, dificultando ainda, o desempenho e a produtividade nas tarefas.

A norma regulamentadora NR 15 - atividades ou operações insalubres - determina que, durante uma jornada de trabalho de oito horas, o trabalhador pode ficar exposto o ruído contínuo ou intermitente de até 85 dB(A) (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2008). Acima desse nível de tolerância, o tempo máximo de exposição diária permissível decresce conforme o Anexo1 dessa norma, chegando ao nível de 115 dB(A), de forma a não ser permitida exposição acima desse nível para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos. Os ruídos acima de 90 dB(A) aumentam a fadiga e

o estresse do indivíduo, além de dificultar na comunicação verbal, de forma que as pessoas necessitam falar mais alto e prestar mais atenção para serem compreendidas (IIDA, 2005).

Na indústria do setor de madeira e móveis, diversos fatores influenciam nos níveis de ruído. Segundo Venturoli et al. (2003), o nível de ruído sofre variações de acordo com o tipo de peça a ser utilizada (madeira maciça ou chapas reconstituídas), característica do corte (longitudinal, transversal ou radial), além de fatores como, manutenção e conservação da máquina, modelo e marca.

Para Lida (2005), a utilização de protetores auriculares deve ser a última opção de proteção para o trabalhador, ou seja, quando todas as outras medidas tomadas não foram eficazes ou forem economicamente inviáveis.

2.4.3.3 Ambiente térmico

De acordo com American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers ASHRAE (1993 apud LAMBERTS, 1997), “o conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa”. Segundo Ruas (1999 apud IIDA, 2005), para que um ambiente seja confortável é necessária a conjugação de três fatores: de natureza pessoal, de natureza ambiental e os ocasionais. Quanto aos fatores de natureza ambiental destacam-se a temperatura do ar, a temperatura radiante média e a umidade e velocidade do ar. Quanto às condições ocasionais e as de natureza individual pode-se citar a influência de certos fatores como vestimenta (isolamento térmico) e intensidade do esforço físico (metabolismo).

A Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego NR15 - Atividades e Operações Insalubres - determina os limites de tolerância para exposição ao calor (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2008).

De acordo com Araujo e Regazzi (1999), quando um corpo é submetido a uma sobrecarga térmica, acarreta uma tensão térmica gerando reações fisiológicas, em razão dos mecanismos termorreguladores do indivíduo, como:

- Aumento da pulsação.
- Sudorese.

- Aumento da temperatura interna.
- Síncope pelo calor.
- Desequilíbrio salino e hídrico.

Couto (1995) cita que, à medida que a intensidade do trabalho físico for aumentada, menor será a tolerância do indivíduo ao trabalho em ambiente quente: quanto mais quente o ambiente de trabalho menor será a tolerância do trabalhador à atividade física e mental.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do local de estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida no Arranjo Produtivo Moveleiro de Ubá, Minas Gerais. De acordo com o Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Moveleiro de Ubá (2007), o APL reúne, além de Ubá, outros oito municípios: Guidoal, Piraúba, Guiricema, Rio Pomba, Rodeiro, São Geraldo, Tocantins e Visconde do Rio Branco. A Figura 2 mostra a localização destes municípios.

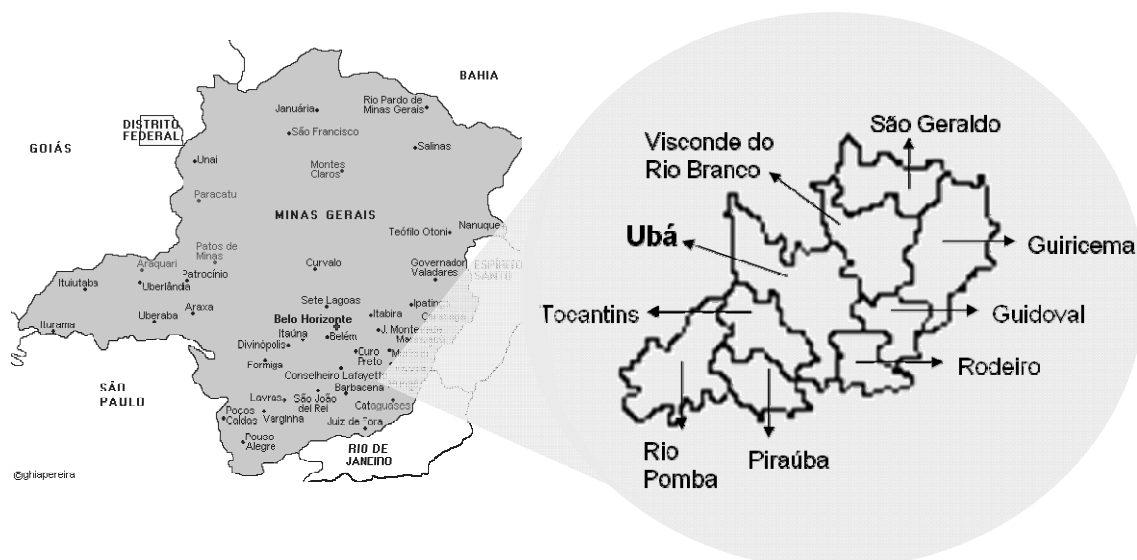


Figura 2 - Localização geográfica dos municípios que fazem parte do arranjo produtivo local de Ubá - MG
(Adaptado de: <http://www.imagensgratis.com.br/imagens/original/imagens-do-minas-gerais.jpg>)

Segundo divulgação dos primeiros dados do censo 2010 do IBGE

(2010), Ubá possui uma área de 407km² e uma população de 101.466 habitantes.

Segundo Silva (2009), a origem das indústrias moveleiras de Ubá remota à década de 1940 e está relacionada ao fechamento de uma grande empresa, a Dolmani, em meados da década de 1970, que empregava, aproximadamente, 1200 pessoas. Com o desemprego, alguns antigos empregados, aproveitando o conhecimento adquirido na empresa, resolveram abrir seus negócios próprios.

De acordo com o Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Moveleiro de Ubá (2007), entre as aproximadas 250 empresas formais do arranjo, 110 são associadas ao Intersind – Sindicato Intermunicipal das Indústrias do Mobiliário de Ubá, representando um índice de associativismo de 46%.

3.1.1 Amostragem e coleta de dados

A coleta de dados para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizada no período de junho de 2010 a janeiro de 2011 em duas indústrias de móveis de sofás estofados, associadas ao Intersind, ambas localizadas no município de Ubá.

Cada indústria escolhida para a pesquisa possui perfil de atendimento a diferentes segmentos sociais da população: popular e alta. Como forma de diferenciação, optou-se por denominá-las de Indústria “A” e Indústria “B”. Para a coleta de dados, todas as visitas foram agendadas por telefone ou pessoalmente.

3.1.2 Caracterização das indústrias

3.1.2.1 Indústria “A”

A empresa “A” iniciou suas atividades de produção no ano de 1994 com 8 funcionários. Atualmente emprega 44 trabalhadores distribuídos no setor administrativo e de produção. A área aproximada das instalações industriais é de 2000 m². A curto prazo, os objetivos da empresa são concluir obras de expansão e promover melhorias na área administrativa. A

longo prazo, a empresa pretende ampliar sua área produtiva para produtos de linha mais alta e atendimento de clientes mais sofisticados. Atualmente, os produtos são direcionados ao segmento de baixo poder aquisitivo, envolvendo as classes média/baixa.

A capacidade instalada de produção de estofados é de 100 peças por dia, sendo a quantidade atual de estofados produzidos por dia de 80 peças. Os principais mercados da empresa são os estados de MG, RJ, ES, BA, SE e AL.

3.1.2.2 Indústria “B”

A empresa “B” foi fundada em 1995. A empresa fabrica móveis estofados (sofás, sofás-camas, pufes e cadeiras) e, em 2010, tinha 170 funcionários. A área ocupada pelas instalações industriais é de 6 mil m² distribuídos em dois galpões de produção (um destinado aos setores de laminação e de assistência técnica e outro destinado à serraria, costura, células de produção, enchimento de espumas e almoxarifado), um edifício administrativo e um espaço para refeições, banheiros e almoxarifado.

A capacidade instalada e o volume de produção correspondem a 50 conjuntos de estofados/dia. Os produtos são destinados a um segmento disposto a pagar preços mais altos pelo design diferenciado. Os objetivos da empresa são:

- Comercialmente: a criação de uma linha mais nobre de produtos e ampliação das regiões de venda.
- Estruturalmente: a criação de um refeitório que servirá almoço para os colaboradores e a implantação de turnos para o aumento de produtividade.

3.2 Avaliação ergonômica dos sofás estofados de duas indústrias

Nesta etapa, foram realizadas medições e avaliações nos sofás estofados produzidos por duas indústrias de móveis que atendem a diferentes segmentos da população alta e baixa, de forma a verificar se esses móveis estão de acordo com os critérios de conformidade ergonômica estabelecidos no trabalho.

Tais critérios tiveram como base os princípios ergonômicos de

antropometria e de aspectos de segurança para o usuário, conforme o Quadro 1.

Ao todo, foram avaliados 12 sofás estofados da indústria “A” e 17 sofás estofados da indústria “B”.



QUADRO 1 - Principais critérios de avaliação ergonômica de sofás estofados

| Móvel | Crítérios ergonômicos |
|-----------------|---|
| Sofás estofados | Dimensões internas e externas das partes que compõem os sofás (comprimento, largura, altura). |
| | Inclinação entre o assento e o encosto. |
| | Material de estrutura. |
| | Características do estofamento (mola, espuma). |
| | Presença de quinas e bordas retas. |
| | Disponibilidade e facilidade de entendimento do manual de montagem. |




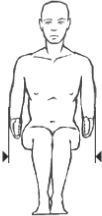
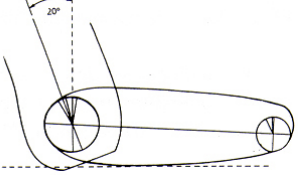
Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram trenas graduadas, fitas métricas, goniômetro e máquina digital. Os dados obtidos foram confrontados com as recomendações da Norma Brasileira NBR 15164/2004 para Móveis Estofados – Sofás, além das recomendações de Panero e Zelnik (2002), do Instituto de Biomecânica de Valência (1992), dados antropométricos do INT (1995), utilizados em forma de percentis.

As dimensões dos móveis foram comparadas com as variáveis antropométricas descritas no Quadro 2.

QUADRO 2 - Variáveis antropométricas utilizadas no trabalho

| Medidas antropométricas | Descrição | Figura |
|--|---|---|
| Altura popliteal | Distância vertical da curva interna do joelho (poplíteo) ao solo. |  |
| Profundidade nádega - popliteal, sujeito sentado | Distância pósterio-anterior do plano mais posterior das nádegas (zonale glutae) à curva interna do joelho (poplíteo). |  |

(continua...)

| | | |
|---|--|---|
| Largura do quadril, sujeito sentado | Distância horizontal entre as superfícies mais laterais do corpo, ao nível dos trocanteres maiores (entre a zonale glutae laterale direita e a zonale glutae laterale esquerda), estando o sujeito sentado. |  |
| Altura do cotovelo – assento | Distância vertical da ponta do cotovelo (olekranion inferius) ao assento, estando o antebraço flexionado, formando um ângulo de 90 graus com o braço. |  |
| Alcance dos braços, sentado | Distância pósterio-anterior do plano de referência à extremidade pulpar do dedo médio (daktylion III), estando os antebraços flexionados formando um ângulo de 90 graus com os braços. |  |
| Largura de cotovelo a cotovelo, sujeito sentado | Distância horizontal entre os pontos mais laterais dos cotovelos (entre o carpi radialis longus direito e o carpiradialis longus esquerdo), estando os antebraços flexionados, formando um ângulo de 90 graus com os braços. |  |
| Inclinação de conforto do tronco | Ângulo de inclinação do tronco para trás |  |

Fonte: adaptado do INT (1995).

As características físicas dos móveis foram coletadas por meio de formulário previamente elaborado (ANEXO 1).

As dimensões avaliadas nos sofás estofados estão mostradas na Figura 3.

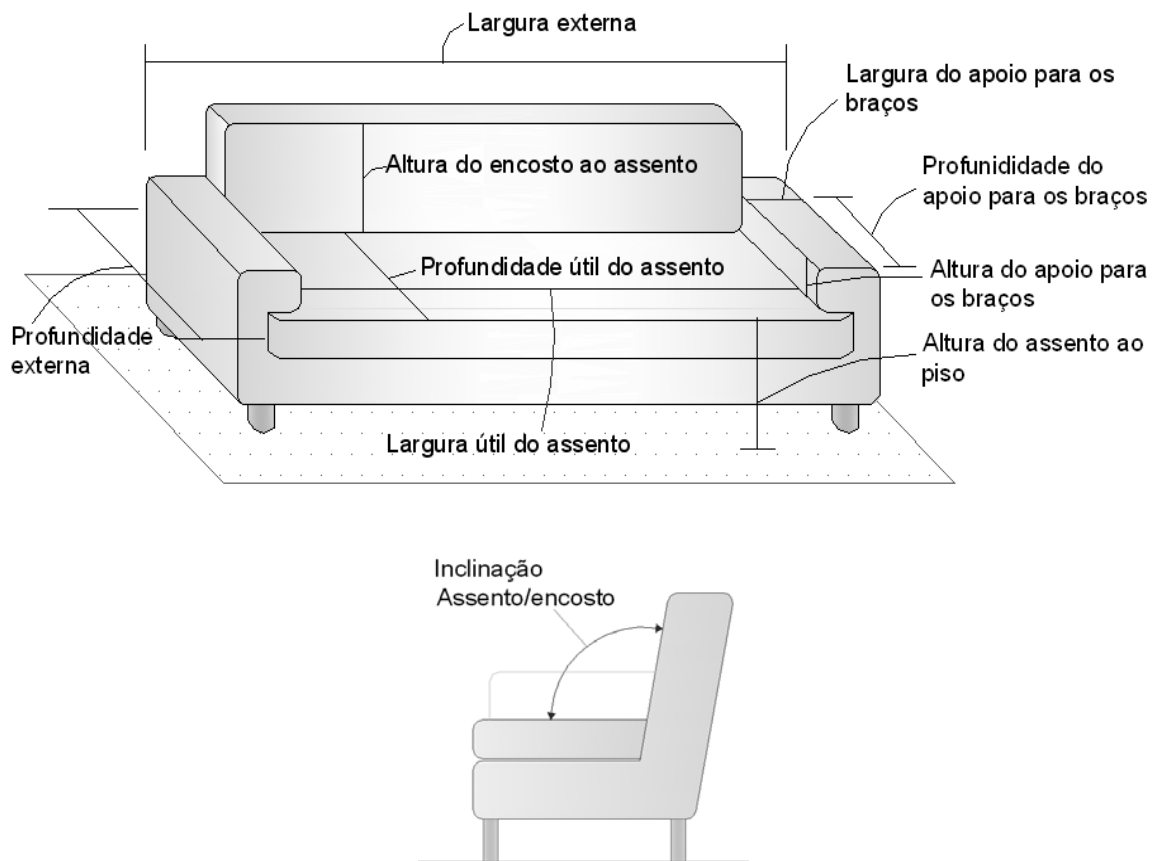


Figura 3 - Dimensões avaliadas nos sofás estofados

Os aspectos de segurança do móvel foram avaliados com base em características como a presença de arestas cortantes e quinas salientes, que possam provocar cortes e hematomas nos usuários desses móveis; também foram avaliados problemas com materiais de revestimento e instabilidade, identificados durante o processo de levantamento de dados.

3.3 Avaliação ergonômica dos processos de fabricação de duas indústrias de estofados

A coleta de dados envolveu a ergonomia dos processos, tendo contemplado as seguintes fases (Figura 4):

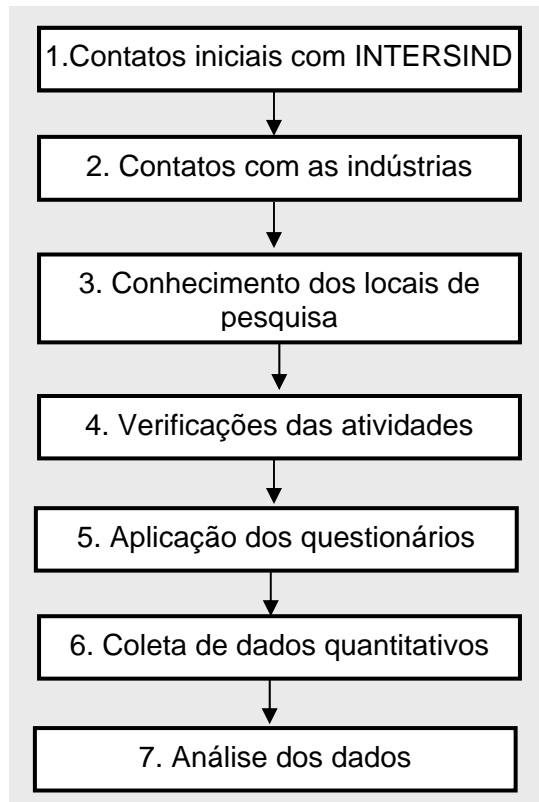


Figura 4 - Fases da coleta de dados quanto à ergonomia dos processos

Os contatos iniciais com as indústrias objetivaram apresentar a proposta de trabalho a seus representantes. Os empresários foram bem receptivos e ofereceram total liberdade para aplicar as metodologias do trabalho.

Nas primeiras visitas foram feitas observações nos setores que compõem as empresas, com a finalidade de conhecer o sistema de produção dos estofados, a organização dos postos de trabalho, os ambientes e os indivíduos que participariam da coleta de dados. As verificações das atividades desenvolvidas foram acompanhadas por registros fotográficos e filmagens. As análises dos dados obtidos foram comparadas com o referencial teórico e com as normas vigentes de acordo com cada item avaliado.

3.3.1 Questões éticas

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (ANEXO 2). Cada funcionário envolvido no trabalho foi informado a respeito da privacidade, do anonimato e do sigilo, assegurando-lhe o caráter confidencial das informações prestadas. O trabalhador pôde decidir se queria ou não participar da pesquisa.

3.3.2 Estrutura e funcionamento do processo produtivo de estofados

Foi feito um estudo nos locais de trabalho com as seguintes finalidades:

- Identificar os tipos das atividades desenvolvidas na produção de estofados.
- Identificar as etapas do processo de produção dos estofados.
- Verificar as máquinas e equipamentos utilizados e avaliar suas condições de acordo com a opinião dos trabalhadores.

3.3.3 Avaliação do perfil socioeconômico dos trabalhadores

A população avaliada foi composta por trabalhadores envolvidos diretamente nos processos de fabricação de estofados das duas indústrias, abrangendo desde o setor de recepção de matéria-prima até a expedição do produto.

Os questionários foram aplicados a 100% dos trabalhadores que estavam em atividade nos dias estipulados para esta coleta de dados. Vale ressaltar que todos os funcionários abordados aceitaram participar do trabalho.

O quadro de funcionários da indústria “A”, envolvidos diretamente no processo de produção de estofados, era formado, na época da pesquisa, por 38 indivíduos, tendo a pesquisa sido conduzida com 100% dos envolvidos.

Quanto à indústria “B”, o quadro de funcionários envolvidos na produção de estofados era formado por 102 funcionários, e o estudo foi realizado com 94 indivíduos. Os funcionários que não foram incluídos na pesquisa estavam de folga, férias ou faltaram ao trabalho nos dias das entrevistas.

O Quadro 3 apresenta o total de trabalhadores que fizeram parte das avaliações, distribuídos em vários setores de produção dos estofados.

QUADRO 3 - Total de operadores em cada setor avaliado das empresas “A” e “B”

| Empresa A | Número de trabalhadores participantes | | Empresa B | Número de trabalhadores participantes |
|------------------------|--|--|-----------------------|--|
| Corte de madeiras | 5 | | Serraria | 10 |
| Estofamento | 8 | | Montagem | 15 |
| Montagem | 7 | | Preparação | 5 |
| Colagem | 3 | | Colagem | 5 |
| Embalagem e acabamento | 3 | | Estofamento | 10 |
| Laminação | 2 | | Embalagem e qualidade | 3 |
| Corte | 2 | | Laminação | 4 |
| Costura | 8 | | Corte | 12 |
| Total | 38 | | Costura | 24 |
| | | | Assistência Técnica | 5 |
| | | | Almoxarifado | 1 |
| | | | Total | 94 |

O questionário para a caracterização do perfil dos trabalhadores considerou os seguintes itens: idade, lateralidade (destro ou canhoto), estado civil, número de filhos, casa própria, escolaridade, origem e vícios (ANEXO 3). No trabalho também foram levantados os horários de trabalho, as pausas e o uso dos equipamentos de proteção individual.

3.3.4 Região anatômica exposta ao risco de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho

Para identificação da região anatômica exposta ao risco de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, foi utilizado o questionário nórdico padrão (PINHEIRO et al., 2002). Entende-se que muitos problemas associados à dor e ao desconforto estão relacionados a diversos fatores, como posturas incorretas, carregamento de peso, idade, tempo de atividade, genética, stress, dentre outros; entretanto, as discussões estarão voltadas aos registros posturais durante do cotidiano de trabalho, relatos dos trabalhadores e observações das atividades no “chão de fábrica”. Para cada categoria de profissional envolvido no processo de fabricação dos estofados, pode haver um tipo de exigência motora e mental, de forma que, em algumas atividades

desenvolvidas, o trabalhador pode estar mais suscetível à dor ou desconforto em determinadas regiões corporais se comparado a outro trabalhador que desenvolve outra atividade.

a) Questionário Nórdico Padrão

O questionário nórdico padrão (ANEXO 4) tem como objetivo identificar as queixas de dores e desconforto nas regiões propostas no questionário, constituindo um importante instrumento de diagnóstico do ambiente ou posto de trabalho.

O instrumento consiste em escolhas múltiplas ou binárias quanto à ocorrência de sintomas nas diversas regiões anatômicas (pescoço, ombros, pulsos/mãos, parte superior e inferior das costas, quadris/coxas, joelhos e tornozelos/pés). Os dados relatam os sintomas considerando os doze meses e os sete dias precedentes à entrevista, bem como a ocorrência de afastamento das atividades rotineiras no último ano.

O questionário foi aplicado no próprio local de trabalho dos operadores participantes do processo de produção de estofados. Com a finalidade de entender as possíveis causas das queixas sintomáticas de dor e desconforto, relatadas pelos trabalhadores, foram feitas observações sistemáticas, registros fotográficos e filmagens das posições e movimentos adotados pelos trabalhadores durante a jornada de trabalho.

3.3.5 Fatores ambientais

Foram feitas medições das variáveis ambientais relacionadas ao ruído, iluminância e ambiente térmico. As medições foram feitas nos períodos em que o processo de produção, as máquinas e os equipamentos estavam em pleno funcionamento.

3.3.5.1 Iluminação

a) População e amostragem

A avaliação dos níveis de iluminância foi realizada no período de setembro de 2010 a janeiro de 2011, em 34 postos de trabalho da indústria "A"

nos setores de corte de madeiras (6 postos), de produção (19 postos), laminação (1), corte (1) e costura (7 postos); na indústria “B”, foram 73 postos de trabalho, nos setores de serraria (9 postos), nas células de produção (40 postos), laminação (3 postos), corte (9 postos) e costura (12 postos).

b) Coleta de dados

A coleta de dados pertinente à iluminância foi feita no campo de trabalho, utilizando um luxímetro digital com fotocélula, ICEL; modelo LD 550.

A NBR 5413/1992 define campo de trabalho como “região onde, para qualquer superfície nela situada, exigem-se condições de iluminância apropriadas ao trabalho visual a ser realizado”. Neste trabalho, foram determinadas por campo de trabalho as bancadas e as máquinas envolvidas no processo de fabricação dos estofados. As leituras no equipamento foram realizadas no período da manhã e da tarde, de forma a abranger todo o turno de trabalho, posicionando-se a base da fotocélula num plano horizontal sob o campo de trabalho determinado.

Nos setores de corte de madeiras da indústria “A” e de serraria da indústria “B”, os níveis de iluminância mínimos obtidos foram analisados e confrontados com os limites mínimos determinados pela Norma Brasileira NBR 5413/1992 para as atividades que envolvem trabalho bruto em maquinaria e acabamento. Esta norma não estabelece uma recomendação específica à indústria de móveis estofados. Por isso, para cada atividade realizada nos demais setores das indústrias, foi proposto um nível de iluminância de acordo com as classes de tarefas visuais.

A título de complementação, os trabalhadores das indústrias foram questionados acerca da satisfação quanto à iluminação no ambiente de trabalho.

3.3.5.2 Ruído

a) População e amostragem

A avaliação dos níveis de ruído equivalente foi realizada considerando-se os grupos homogêneos de risco: grupos de trabalhadores que apresentam iguais características de exposição. As avaliações de ruído foram realizadas

em todos os ambientes envolvidos com o processo de produção de estofados das indústrias “A” e “B”. As medições foram realizadas quando as máquinas envolvidas no processo estavam em estado normal e em horário normal de funcionamento na indústria. Foram avaliados vinte e dois postos de trabalho na indústria “A” e vinte e três postos de trabalho na indústria “B”, conforme apresentado no Quadro 4.

De forma complementar, os trabalhadores das indústrias foram questionados sobre a “satisfação” quanto ao ruído no ambiente de trabalho.

QUADRO 4 - Distribuição dos dados coletados quanto os níveis de ruído nas indústrias “A” e “B”

| Indústria “A” | | Indústria “B” | | |
|---------------|----------------------|--------------------|---------------------|----------------|
| Setor | Operador | Setor | Operador | |
| Serraria | Serra circular 1 | Serraria | Serramultipla - 1 | |
| | Serra circular 2 | | Serramultipla - 2 | |
| | Serra fita | | Serra circular - 1 | |
| | Destopadeira | | Será circular - 2 | |
| Produção | Preparador - 1 | | Serra fita | |
| | Montador - 1 | | Destopadeira | |
| | Montador - 2 | | Operador de máquina | |
| | Montagem inicial -1 | | Furador | |
| | Montagem inicial -2 | | Células de Produção | Preparador - 1 |
| | Estofador - 1 | | | Preparador - 2 |
| | Estofador - 2 | Montador | | |
| | Estofador - 3 | Estofador - 1 | | |
| | Estofador - 4 | Estofador - 2 | | |
| | Estofador braço | Estofador - 3 | | |
| | Colador – 1 | Colador - 1 | | |
| | Colador de braço | Colador - 2 | | |
| | Percinta | Montagem final - 1 | | |
| | Montagem final - 1 | Montagem final - 2 | | |
| Acabamento | Substituto/ montador | | | |
| Corte | Corte | Corte | Corte | |
| Costura | Costureira1 | Costura | Costureira - 1 | |
| | Costureira 2 | | Costureira - 2 | |
| | | | Costureira - 3 | |

b) Coleta de dados

Os níveis de ruído equivalente foram obtidos com instrumento de circuito de compensação A e resposta lenta (Slow) LASeq,T dB(A) com seus respectivos mínimos e máximos. O instrumento utilizado foi um dosímetro de ruído, sem fio, portátil 01dB, modelo WED007.

Para a coleta dos dados, o dosímetro foi colocado no bolso da camisa ou da calça do trabalhador, ou fixado no cinto, e o microfone na vertical, preso à gola da camisa, de forma a ficar posicionado, o mais próximo possível, da zona auditiva do trabalhador, conforme recomendação da NR 15.

O aparelho apresentava um coletor interno de dados, com capacidade de memória de 50 horas de dados coletados. Dessa maneira, os dados foram registrados e armazenados e, ao final da coleta, foram descarregados em um computador, por meio de *bluetooth wireless technology*. Os dados obtidos foram analisados e confrontados com os limites determinados pela NR 15 – Atividades e Operações Insalubres - anexo 1, da Portaria nº 3.214/78, do Ministério do Trabalho e Emprego (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2008).

De acordo com essa Norma Regulamentadora, para uma jornada de trabalho de oito horas diárias, o limite de tolerância para ruído contínuo ou intermitente permitido, sem proteção, é de 85 dB(A). Segundo essa mesma norma, as exposições superiores a 85 dB(A) são admitidas, desde que, para cada aumento de 5 dB(A) no nível do ruído, o tempo de exposição seja reduzido pela metade.

O Quadro 5 apresenta os limites de tolerância de ruídos em relação ao tempo de exposição.

QUADRO 5 - Limites de tolerância de ruído contínuo ou intermitente

| Nível de ruído dB(A) | Máxima exposição diária permissível | | Nível de ruído dB(A) | Máxima exposição diária permissível |
|----------------------|-------------------------------------|--|----------------------|-------------------------------------|
| 85 | 8 horas | | 98 | 1 hora e 15 minutos |
| 86 | 7 horas | | 100 | 1 hora |
| 87 | 6 horas | | 102 | 45 minutos |
| 88 | 5 horas | | 104 | 35 minutos |
| 89 | 4 horas e 30 minutos | | 105 | 30 minutos |
| 90 | 4 horas | | 106 | 25 minutos |
| 91 | 3 horas e 30 | | 108 | 20 minutos |

| | | | | |
|----|----------------------|--|-----|-----------------------------|
| | minutos | | | |
| 92 | 3 horas | | 110 | 15 minutos |
| 93 | 2 horas e 40 minutos | | 112 | (Continua...) 10 minutos |
| 94 | 2 horas e 15 minutos | | 114 | 8 minutos |
| 95 | 2 horas | | 115 | 7 minutos |
| 96 | 1 hora e 45 minutos | | | |

Fonte: Segurança e medicina do trabalho (2008).

3.3.5.3 Ambiente térmico

a) População e amostragem

Neste trabalho, a avaliação da sobrecarga térmica foi realizada considerando-se os grupos homogêneos de risco, determinados de acordo com os setores. Na indústria “A”, foram avaliados os ambientes do setor de corte de madeiras e o setor de produção. Na indústria “B”, foram avaliados os ambientes do setor de serraria e a área do galpão que abrange as células de produção e os setores de corte e costura de tecidos. De forma complementar, os trabalhadores das indústrias foram questionados sobre a satisfação quanto ao ambiente térmico no ambiente de trabalho.

b) Coleta de dados

A avaliação da exposição ao calor foi realizada por meio da determinação da sobrecarga térmica dentro dos ambientes de trabalho, no período de setembro de 2010 a janeiro de 2011. Na coleta dos dados, foi utilizado um termômetro digital da marca POLIteste instrumentos, modelo MPG 01, e o medidor de stress térmico foi o modelo TGD-300 Digital da marca Instrutherm. Os equipamentos foram posicionados cada um em diferentes setores de trabalho e programados para registrar as leituras de termômetro de bulbo seco, bulbo úmido e globo negro, assim como o Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo, em intervalos de 5 minutos, durante a jornada de trabalho. Após cada coleta, os dados eram descarregados e armazenados em um computador para posterior apreciação. Os dados coletados foram analisados e comparados com os limites de temperatura determinados pela NR

15 - Atividades e Operações Insalubres, anexo nº 3, da Portaria nº 3.214/78, do Ministério do Trabalho e Emprego (Quadro 6).

QUADRO 6 - Limites de tolerância para exposição ao calor relacionada ao índice de Bulbo Úmido e Termômetro de Globo - IBUTG

| Consumo energético por tipo de atividade (kcal/h) | Limites de temperatura em °C para regime de trabalho de 1 hora | | | | Não é permitido o trabalho sem a adoção de medidas adequadas de controle |
|---|--|---|---|---|--|
| | 1 hora de trabalho contínuo | 45 min de trabalho e 15 min de descanso | 30 min de trabalho e 30 min de descanso | 15 min de trabalho e 45 min de descanso | |
| Trabalho leve até 150 | até 30,0 | 30,1 - 30,6 | 30,7 - 31,4 | 31,5 - 32,2 | acima de 32,2 |
| Moderado 150 – 300 | até 26,7 | 26,8 - 28,0 | 28,1 - 29,4 | 29,5 - 31,1 | acima de 31,1 |
| Pesado acima de 300 | até 25,0 | 25,1 - 25,9 | 26,0 - 27,9 | 28,0 - 30,0 | acima de 30,0 |

Fonte: (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2008).

Por meio do Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo – IBUTG foram avaliados os ambientes de trabalho, determinando-se a possibilidade de sobrecarga térmica nos trabalhadores.

3.4 Comparação entre fatores ergonômicos dos produtos e dos processos de fabricação de duas indústrias de estofados

Nesta etapa, foram apreciadas as diferenças e semelhanças entre os dados adquiridos na avaliação ergonômica dos produtos e processos das duas indústrias participantes deste trabalho. Os seguintes itens foram contemplados:

- Dimensões e características dos móveis avaliados.
- Estruturas e funcionamento dos processos de produção de estofados.
- Perfil socioeconômico dos trabalhadores.
- Regiões anatômicas expostas ao risco de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho.
- Fatores ambientais de iluminação, ruído e ambiente térmico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação ergonômica dos sofás estofados de indústrias de estofados

No primeiro momento, observou-se que os estofados produzidos pela indústria possuíam grande diversidade das dimensões externas e internas. Cada modelo de estofado apresentou características dimensionais e formas próprias, não havendo padronização entre as linhas produzidas dentro de cada indústria.

4.1.1 Assento

4.1.1.1 Altura do assento

O Quadro 7 mostra as recomendações encontradas quanto à altura de assentos.

QUADRO 7 – Valores das alturas dos assentos com base em dados antropométricos e recomendações de autores e entidades

| Autores e Entidades | Recomendações quanto à altura dos assentos (cm) |
|---|---|
| PANERO e ZELNIK (2002) - altura popliteal das pessoas com percentil 5, considerando 3,8 cm de acréscimo devido aos sapatos. | 39,4 |
| Altura popliteal para mulheres com percentil 5, considerando 2,5 cm de acréscimo devido aos sapatos, com base em dados antropométricos do INT (1995) | 35,0 |
| Altura popliteal para mulheres com percentil 50, considerando 2,5 cm de acréscimo devido aos sapatos, com base em dados antropométricos do INT (1995) | 41,0 |

PANERO e ZELNIK (2002) mencionam que, do ponto de vista antropométrico, a altura adequada dos assentos é o valor referente à altura poplíteal da população com as menores dimensões corporais (mulheres com percentil 5), conclui-se que, ao acomodar uma pessoa com menor altura poplíteia, ele estará, automaticamente, acomodando uma pessoa com maiores dimensões.

De acordo com os valores encontrados neste trabalho, observou-se que as alturas dos assentos da indústria “A” variaram de 44,0 cm a 52,0 cm, com uma amplitude de 8 cm. Dessa forma, os sofás analisados não estão de acordo com as indicações estabelecidas no Quadro 7, uma vez que apresentaram alturas do assento superiores aos valores, com base em dados antropométricos de percentil 5 e 50 e com a recomendação de PANERO e ZELNIK (2002), conforme o Gráfico 1.

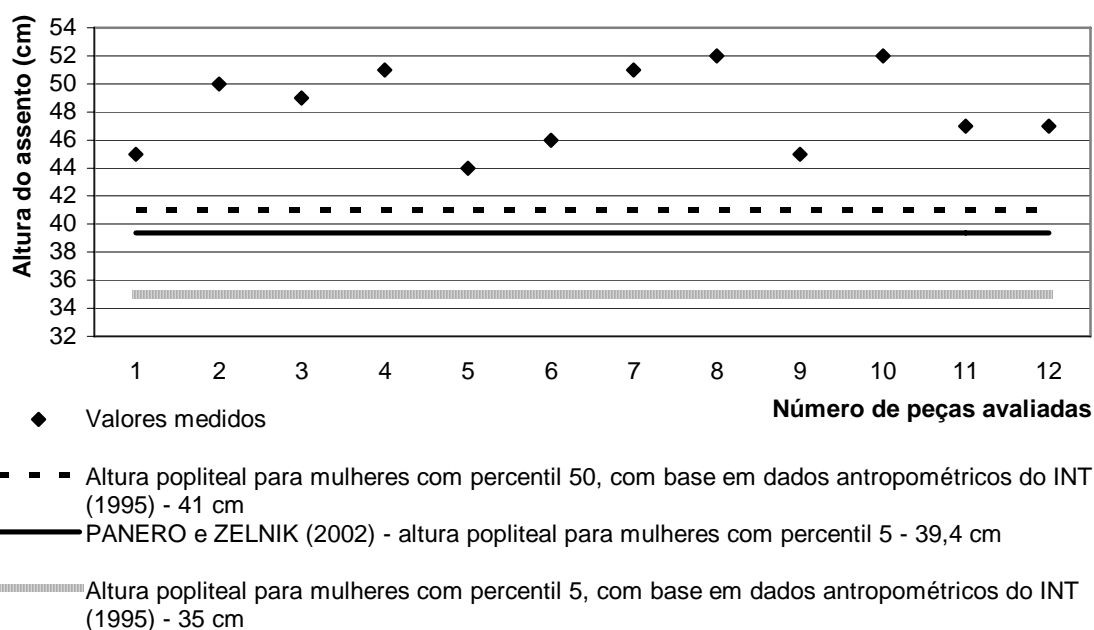


Gráfico 1 - Comparação entre os valores das alturas dos assentos dos estofados da indústria “A” e as recomendações estabelecidas no trabalho.

Quanto à indústria “B”, pode-se verificar que a altura dos assentos apresentou variações entre 41,2 cm e 47,7 cm, numa amplitude de 6,5 cm. Conforme comparação apresentada no Gráfico 2, observou-se que 100% dos estofados apresentaram alturas superiores ao valor máximo recomendado por Panero e Zelnik (2002) e baseando-se nos dados antropométricos do INT (1995) para altura poplíteia de pessoas com percentis 5 e 50.

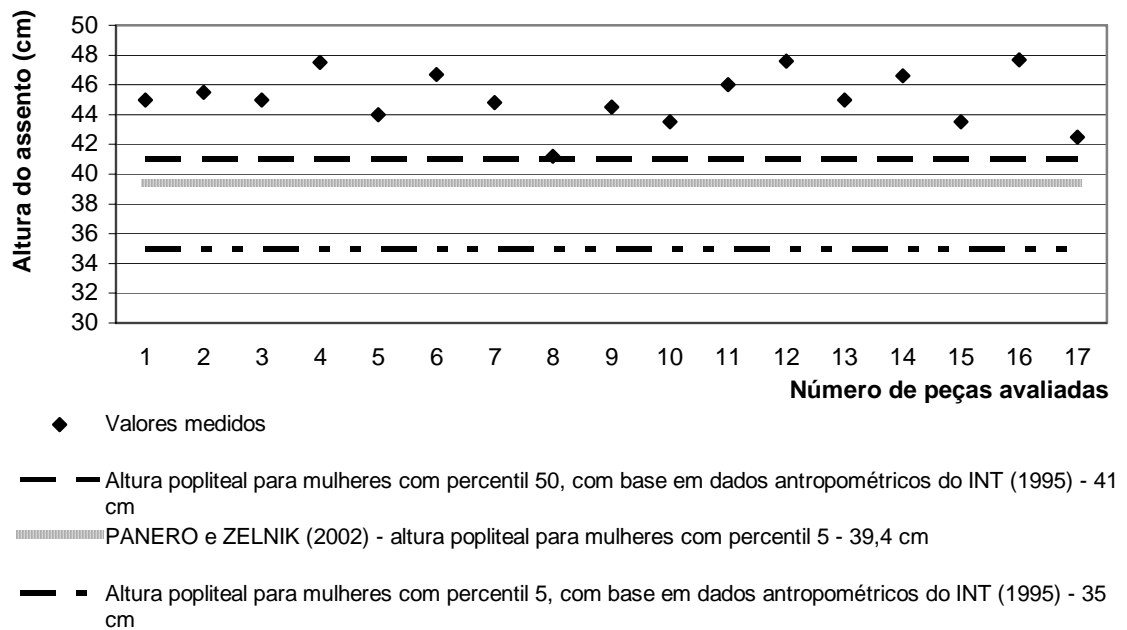


Gráfico 2 - Comparação entre os valores das alturas dos assentos dos estofados da indústria “B” e as recomendações estabelecidas no trabalho.

A partir destes resultados, verificou-se que em ambas as indústrias os estofados não estão adequados as recomendações estabelecidas no trabalho, uma vez que excessos na determinação das alturas dos assentos podem ser prejudiciais aos usuários desses produtos. Conforme PANERO e ZELNIK (2002), as elevadas alturas dos assentos podem acarretar o desconforto e, ainda, problemas de circulação sanguínea na parte interna das coxas dos usuários.

Além dos problemas ergonômicos citados, as elevadas alturas dos assentos também causam desperdício de materiais para fabricação de estofados, como madeira, grampos, tecidos, adesivos, espumas etc.

Ao comparar as alturas dos assentos dos estofados das duas indústrias, verificou-se que os estofados produzidos pela indústria “A” apresentaram alturas de assentos superiores aos da indústria “B”, entre os doze estofados avaliados da indústria “A”, 50% (seis) apresentaram alturas de assentos superiores ao valor máximo verificado na outra indústria. Esse resultado demonstra que a indústria “A”, além de ter alturas mais distantes dos valores recomendados, promove um desperdício de matéria-prima. Como a indústria “A” produz móveis mais baratos, esperava-se maior economia de matéria-prima.

4.1.1.2 Largura útil do assento

No Quadro 8 é possível verificar as recomendações relacionadas à largura interna dos sofás de dois, três e quatro lugares.

QUADRO 8 – Valores das larguras dos assentos dos sofás com base em dados antropométricos e recomendações de autores e entidades

| Autores e entidades | Largura útil do assento recomendada (cm) | | |
|--|--|--------------|----------------|
| | Dois lugares | Três lugares | Quatro lugares |
| NBR 15164/ 2004 - largura mínima | 85,0 | 127,5 | 340 |
| IBV - largura mínima | 100 | 155 | 210 |
| PANERO e ZELNIK (2002) | 142,2 | 213,3 | 284,4 |
| Largura corporal máxima (considerando percentil 95 para homens = 53,9 cm), com base em dados antropométricos do INT (1995) | 107,8 | 161,4 | 215,6 |

▪ Estofados de dois lugares

Ao realizar a coleta de dados deste trabalho, observou-se que na indústria “A”, os sofás de dois lugares apresentaram as larguras úteis dos assentos com variação 83,0 cm a 110,0 cm, com uma amplitude de 17,0 cm.

Por meio do Gráfico 3, pode-se observar que as larguras internas úteis de 100% dos sofás de dois lugares mostraram-se inferiores ao mínimo recomendado por PANERO e ZELNIK (2002). Cerca de 75% dos mesmos sofás não atenderam ao dado antropométrico do INT (1995), relacionado à largura corporal máxima de um homem sentado, percentil 95, multiplicado por dois (referente a dois lugares) e a largura mínima recomendada pelo IBV (1992), uma vez que apresentaram valores inferiores aos estabelecidos.

No trabalho, observou-se, ainda, que 25% dos sofás de dois lugares estavam em não conformidade com a NBR 15164/2004, quanto à largura interna útil, uma vez as dimensões mostraram-se inferiores a largura mínima estabelecida por essa norma.

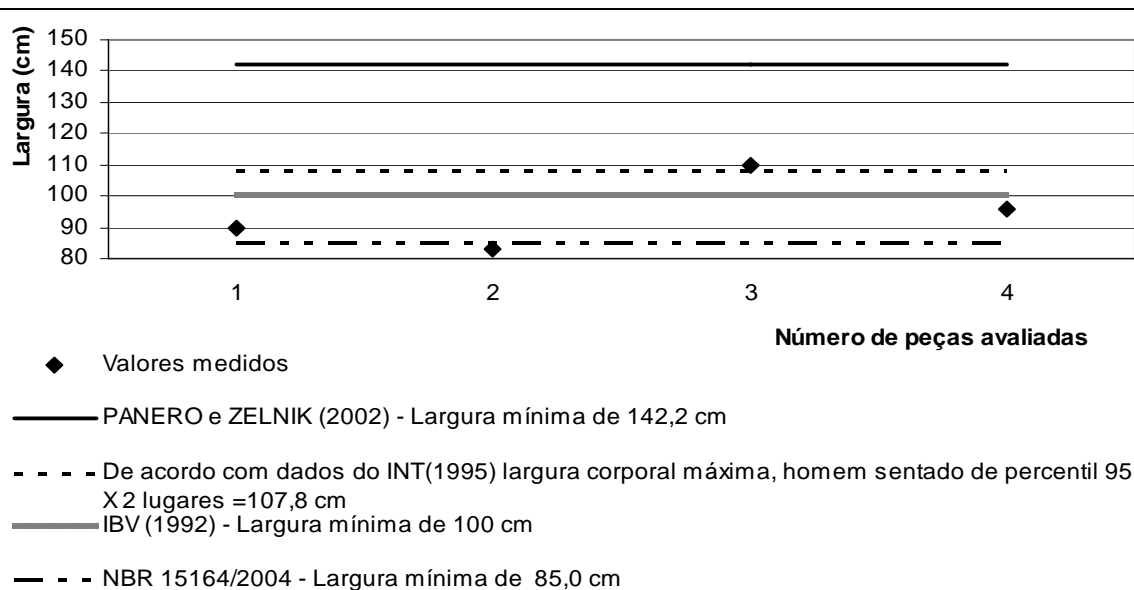


Gráfico 3 - Comparação entre os valores medidos das larguras internas dos assentos de dois lugares da indústria "A" e as recomendações estabelecidas no trabalho

A largura do assento dos estofados deve adequar-se às características anatômicas e funcionais dos usuários. A falta de espaço apropriado no estofado pode restringir o desenvolvimento correto das atividades, afetando, negativamente, o conforto e a postura do indivíduo. Esse resultado demonstra, ainda, a necessidade da adequação da largura útil ao estabelecido pela norma NBR 15164/2004, uma vez que o Artigo 39 do Código de Defesa do Consumidor determina:

É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços, dentre outras práticas abusivas, colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro (BRASIL, 1990).

Entre os assentos de dois lugares da indústria "B", as larguras úteis obtidas foram de 110,0 e 135,0 cm, com uma variação de 25,0 cm.

Ao comparar tais valores com as recomendações estabelecidas no trabalho observou-se, que ambos os estofados apresentaram larguras úteis superiores à largura mínima de 85 cm, recomendada pela NBR 15164/2004, e 100,0 cm, pelo do IBV (1992). Dessa forma, tais estofados estão em

conformidade com a norma técnica e com a recomendação do instituto, quanto a largura útil.

Observou-se, ainda, que esses dois estofados apresentaram larguras úteis superiores à largura corporal máxima, de um homem sentado percentil 95 do INT (1995), multiplicado por dois (referente a dois lugares), 107,8 cm, estando de acordo com esse dado antropométrico.

- **Estofados de três lugares**

Quanto aos estofados com três lugares da indústria “A”, as larguras obtidas variaram entre 127,0 cm e 245,0 cm, numa amplitude de 118 cm. Ao comparar os valores com as recomendações estabelecidas no trabalho (Gráfico 4), observou-se, que 16,7% das peças apresentaram essa dimensão inferior à largura mínima recomendada pela NBR 15164/2004 (127,5 cm), estando estes em não conformidade com a norma técnica. Tal situação pode gerar os mesmos problemas apresentados nos estofados de dois lugares.

Por meio deste Gráfico, verificou-se que 16,7% e 33,3% destes estofados apresentaram, respectivamente, larguras úteis dos assentos superiores às recomendações de PANERO e ZELNIK (2002) e do IBV (1992), respectivamente. Outra observação foi que 66,7% destes estofados apresentaram larguras úteis inferiores ao dado antropométrico do INT (1995), para largura corporal máxima de homens com percentil 95, multiplicado por três (referente a três lugares).

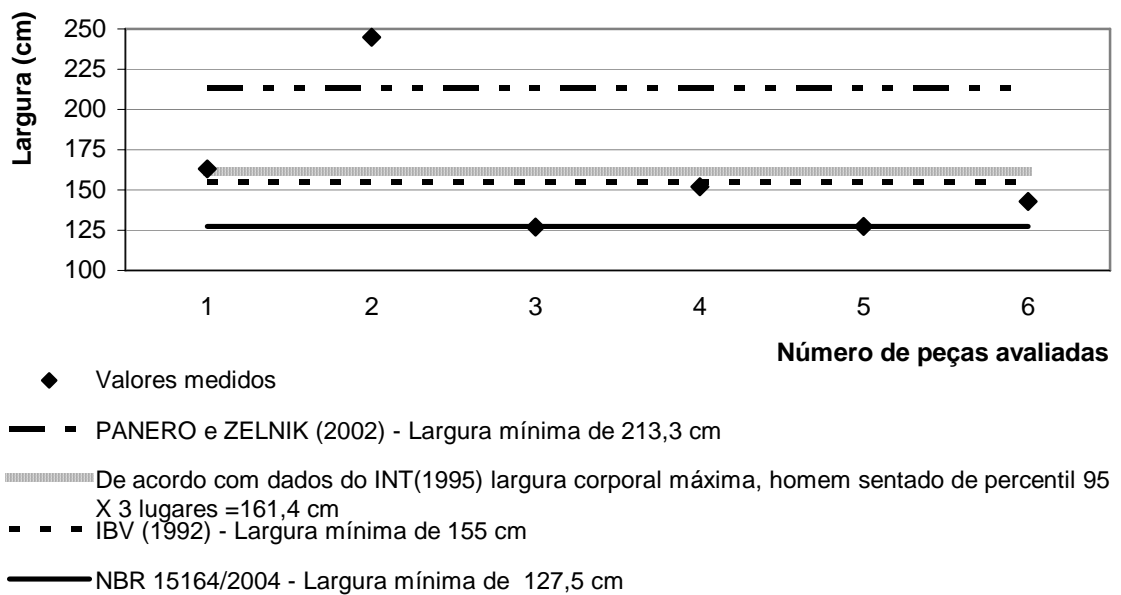


Gráfico 4 - Comparação entre os valores medidos das larguras internas dos assentos de três lugares da indústria "A" e as recomendações estabelecidas no trabalho

Dos estofados da indústria B, as larguras úteis dos assentos dos estofados de três lugares apresentaram uma variação de 154,5 a 271,0 cm, com uma amplitude de 116,5 cm.

Ao comparar essas larguras com as recomendações encontradas no trabalho, observou-se que 100% estavam em conformidade com a NBR 15164/2004, 33,3% estavam de acordo com essa recomendação de Panero e Zelnik (2002) e 93,3% apresentaram dimensões superiores à largura mínima sugerida pelo IBV (1992), conforme Gráfico 5. Observou-se, ainda, que 93,3% dos estofados apresentaram largura interna útil superior ao dado antropométrico do INT (1995) para largura corporal máxima de homens com percentil 95, multiplicado por três (referente a três lugares).

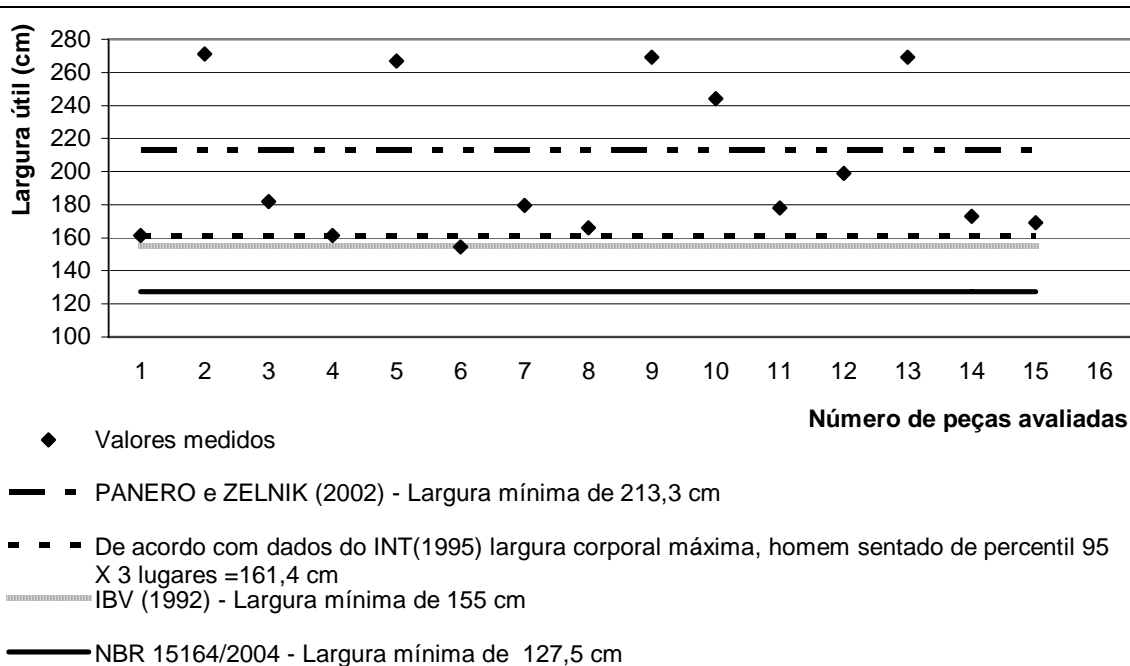


Gráfico 5 - Comparação entre os valores medidos das larguras internas dos assentos de três lugares da indústria "B" e as recomendações estabelecidas no trabalho

Do ponto de vista ergonômico, quanto maior a largura útil do assento, melhor para os usuários desse tipo de móvel. O projeto de um estofado deve adequar a largura do assento à largura corporal máxima de pessoas com maiores proporções; na maioria das vezes, este móvel é utilizado para atividades de lazer, onde o usuário realiza posturas de relaxamento, com movimentos para trás e mais livres, demandando, para isso, maior largura do sofá.

O projeto do assento de um estofado é o "espaço pessoal", que apesar de não ser quantitativo, não pode ser ignorado. Diferente de uma cadeira, que é projetada para uma pessoa, o estofado é projetado para comportar duas ou mais pessoas que podem interagir.

Ao comparar as dimensões dos móveis produzidos pelas duas indústrias, verificou-se que as larguras úteis dos estofados da indústria "B" foram, em maioria, superiores aos encontrados na indústria "A". Esse resultado já era previsto, tendo em vista que os estofados produzidos pela indústria "B" são direcionados a um público com maior poder aquisitivo, por serem mais caros, chegando a custar o dobro ou o triplo dos estofados da indústria "A". Dessa forma, esperava-se que suas dimensões quanto à largura, fossem superiores visando atender às exigências desse segmento.

4.1.1.3 Profundidade útil do assento

De acordo com PANERO e ZELNIK (2002), a medida antropométrica a ser utilizada para estabelecer a profundidade adequada do assento seria o comprimento nádega – poplíteal, sentado, para mulheres com percentil 5.

O Quadro 9 apresenta a norma NBR 15164/2004 quanto à profundidade útil de assentos, assim como os valores com base em dados antropométricos do INT (1995), IBV (1992) e de PANERO e ZELNIK (2002).

QUADRO 9 - Valores das profundidades dos assentos dos sofás com base nos dados antropométricos e recomendações de autores

| Autores e Entidades | Profundidade do assento recomendada (cm) |
|---|--|
| ABNT/NBR 15164 (2004) | 47,0 |
| IBV (1992) | 45 – 48 |
| PANERO e ZELNIK (2002) comprimento nádega – poplíteal, percentil 5. | 43,2 |
| Comprimento nádega – poplíteal para mulheres com percentil 5, com base nos dados antropométricos do INT (1995) | 40,5 |
| Comprimento nádega – poplíteal para mulheres com percentil 50, com base nos dados antropométricos do INT (1995) | 45,7 |

Os valores relacionados às profundidades úteis dos assentos da indústria “A” variaram entre 44,0 e 57,0 cm, numa amplitude de 13,0 cm. Ao comparar esses valores com as recomendações da NBR 15164/2004, observou-se que 75% dos estofados atenderam a norma, uma vez que apresentaram profundidades úteis de assento acima do mínimo estabelecido.

No trabalho, verificou-se que 25% desses estofados apresentavam profundidades entre os valores mínimo e máximo do IBV (1992), e 100% apresentaram essa dimensão superior ao valor com base no comprimento nádega – poplíteal para mulheres com percentil 5 do INT (1995). A comparação dos valores obtidos das profundidades com as recomendações pode ser visualizada no Gráfico 6.

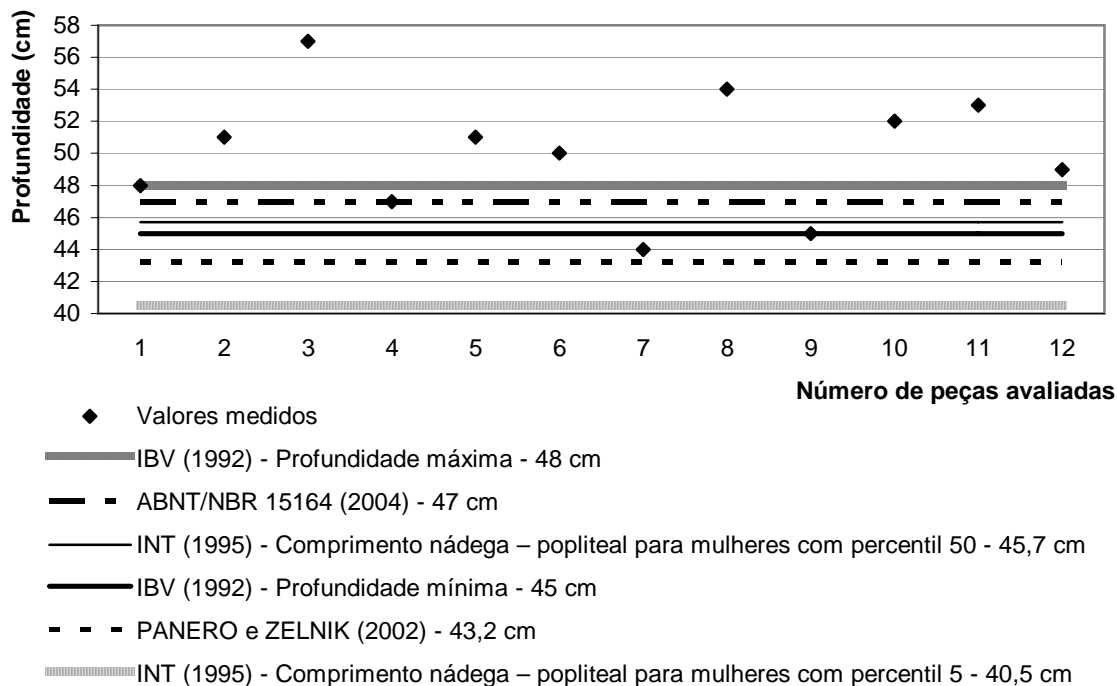


Gráfico 6 - Comparação entre os valores medidos das profundidades dos assentos dos estofados da indústria "A" e as recomendações estabelecidas no trabalho

Em relação à profundidade útil dos assentos da indústria "B" observou-se que os estofados apresentaram essa dimensão entre 45,0 e 63,0 cm, numa amplitude de 18,0 cm. Ao comparar esses valores com as recomendações apresentadas no Gráfico 7, verificou-se que 100% dos estofados apresentaram profundidades superiores ao valor do comprimento nádega – popliteal para mulheres com percentil 5, com base nos dados antropométricos do INT (1995) e o recomendado por Panero e Zelnik (2002). Na comparação, cerca de 11,7% desses estofados apresentavam profundidades entre os valores mínimo e máximo do IBV (1992); 94,1% estavam em conformidade com a recomendação da NBR 15164/2004, uma vez que apresentaram essa dimensão superior à norma.

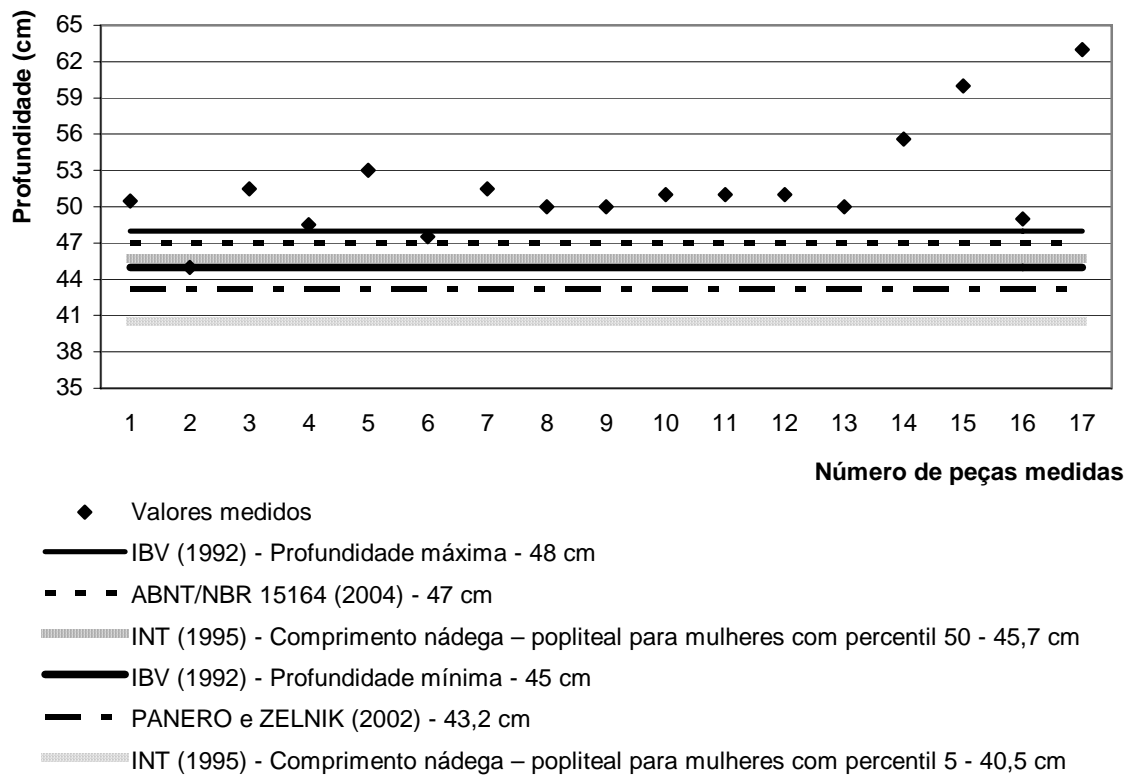


Gráfico 7 - Comparação entre os valores medidos das profundidades dos assentos dos estofados da indústria "B" e as recomendações estabelecidas no trabalho

Apesar de a maioria dos estofados apresentar profundidades de assento, acima das recomendações da NBR 15164/2004 e dos valores com base nos antropométricos, acréscimos nessa dimensão podem não ser positivos ergonomicamente para o usuário; conforme PANERO e ZELNIK (2002), os assentos com muita profundidade podem ocasionar compressão nos tecidos internos da coxa e desconforto ao usuário.

Na análise dos dados obtidos, verificou-se que os assentos com maior profundidade refletem uma tendência do mercado para os segmentos de móveis estofados.

Alguns dos modelos mais vendidos pela indústria de estofados "B", além de apresentarem profundidades de assento maiores, apresentaram a possibilidade de aumento do mesmo, por meio de mecanismos de ajuste extensível. Existem, também, os modelos de estofados, tipo "Chaise", que possuem profundidades maiores; entretanto, estes estofados apresentam assentos fixos e não são extensíveis.

4.1.2. Encosto

Para a realização deste trabalho não foi localizada quantidade suficiente de dados antropométricos, referentes à região lombar e à curvatura da coluna, que poderiam servir como base de análise das dimensões do encosto do estofado. Somente foram encontradas a indicação da NBR 15164/2004, relacionada à altura do encosto, e recomendações de PANERO e ZELNIK (2002), alegando que as conformações do encosto devem permitir que a região lombar da coluna seja acomodada.

4.1.2.1 Altura do encosto

Dentre as alturas dos encostos encontradas nos estofados da indústria “A”, a maior foi de 58,0 cm e a menor foi de 42,0 cm, numa amplitude de 16 cm. Ao comparar os valores encontrados com a recomendação da NBR 15164/2004, observou-se que 100% dos sofás apresentaram altura do encosto superiores à altura mínima recomendada por esta norma, conforme Gráfico 8.

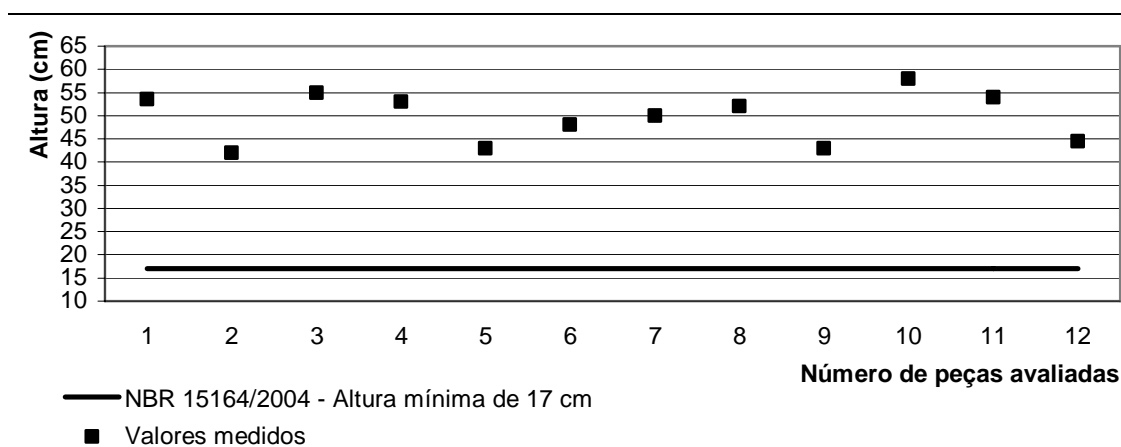


Gráfico 8 - Comparação entre os valores medidos das alturas dos encostos dos estofados da indústria “A” e a recomendação da NBR 15164/2004

Quanto aos estofados da indústria “B”, foram obtidas alturas de encosto que variaram de 40,0 a 60,0 cm, com uma amplitude de 20,0 cm. Após comparação entre esses valores com a altura do encosto recomendada pela NBR 15164/2004, verificou-se que 100% dos sofás apresentaram essa dimensão superior ao recomendado por esta norma, conforme Gráfico 9.

A NBR 15164/2004 orienta que alturas menores do que 17,0 cm não são consideradas como encosto, mas como apoio.

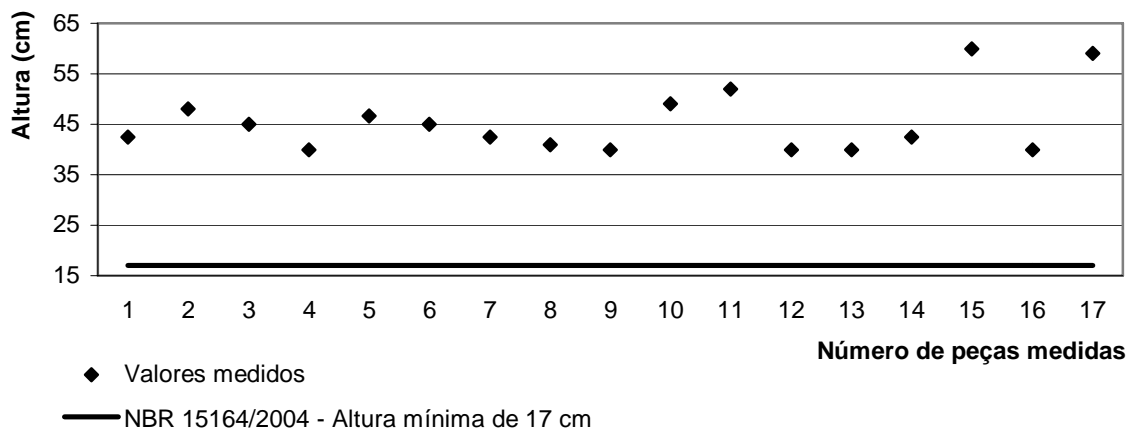


Gráfico 9 - Comparação entre os valores medidos das alturas dos encostos dos estofados da indústria "B" e a recomendação da NBR 15164/2004

Entre os modelos de estofados avaliados da indústria "B", dois possuem a possibilidade de ajustes na inclinação dos encostos. No trabalho, observou-se que apesar de semelhanças nas alturas dos encostos dos estofados, as suas formas apresentaram diferenças. De forma geral, os encostos dos estofados da indústria "B" apresentaram formas mais retas, salvo aqueles com encosto reclinável, os encostos dos estofados da indústria "A" apresentaram formas mais orgânicas, com elementos mais arredondados. Entretanto, não foram encontrados dados antropométricos da coluna que pudessem servir de comparação com as formas e dimensões dos encostos dos estofados.

4.1.2.2 Inclinação entre assento e encosto

As inclinações entre o assento e o encosto variaram entre 95° e 130° , numa amplitude de 35° . De acordo com PANERO e ZELNIK (2002), os ângulos formados entre o assento e o encosto, devem ser iguais a 105° , pois ângulos menores podem causar desconforto. Grandjean, Pheasant e Chaffin (1978, 1986, 1984 apud INT, 1995), recomendam que esta inclinação seja de 110° .

Comparando-se as recomendações e os valores da inclinação dos assentos dos sofás avaliados da indústria "A", verificou-se que 33,3% estavam enquadrados nos valores mínimos e máximos do IBV (1992) (Gráfico 10)..

Pôde-se verificar, ainda, que 16,7% dos sofás atenderam à recomendação de PANERO e ZELNIK (2002), apresentando ângulo assento – encosto de 105° , cerca de 8,3% atenderam à recomendação dos autores citados pelo INT (1992), apresentando inclinações de 110° .

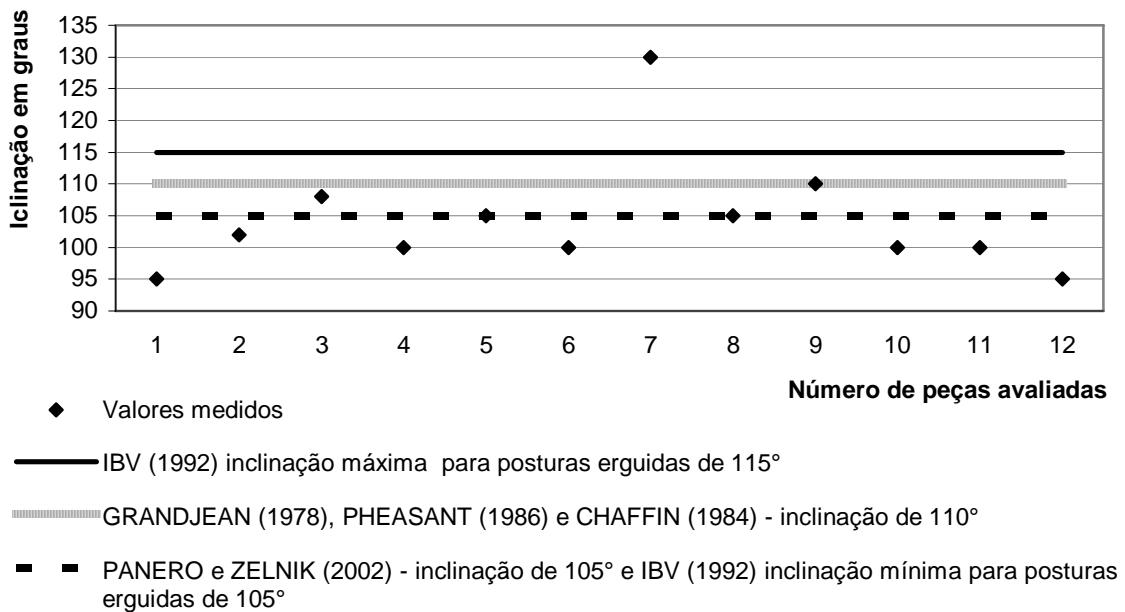


Gráfico 10 – Comparação entre as inclinações dos encostos em relação aos assentos dos estofados da indústria “A” e as recomendações estabelecidas no trabalho

Dentre as inclinações dos encostos medidos nos estofados da indústria “B”, o maior foi de 114° e o menor foi de 90°, numa amplitude de 24°. Ao comparar esses ângulos com a recomendação mínima do IBV (1995), observou-se que 35,3% dos móveis atenderam à recomendação dessa entidade. Verificou-se, ainda, que 23,5% dos sofás estofados estavam de acordo com Grandjean, Pheasant e Chaffin (1978, 1986, 1984 apud INT, 1995), conforme Gráfico 11.

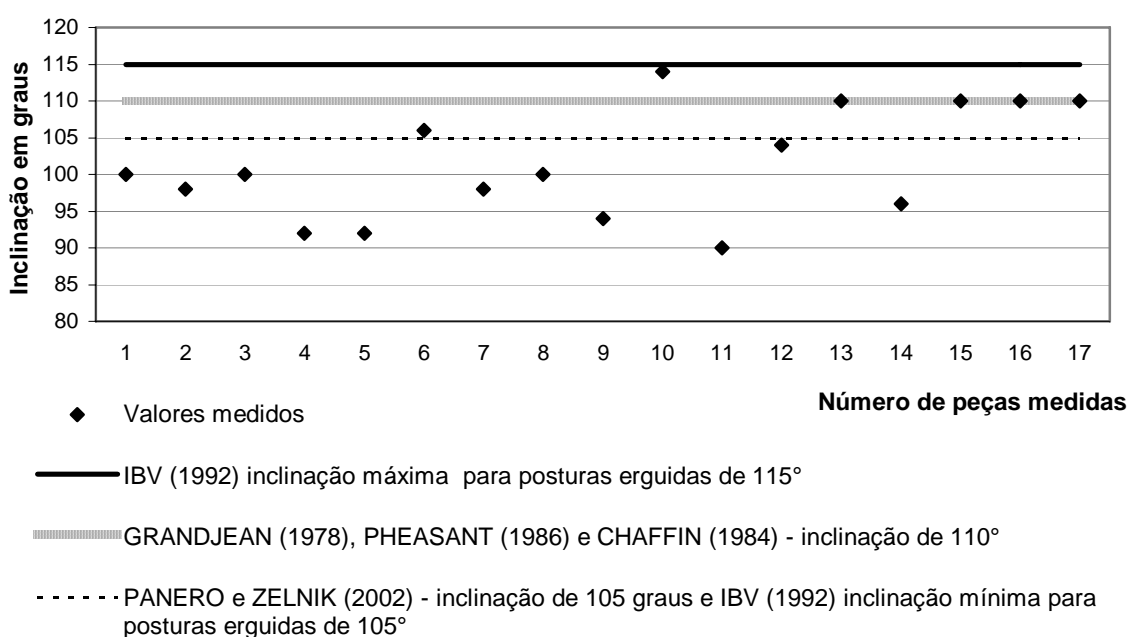


Gráfico 11 - Comparação entre as inclinações dos encostos em relação aos assentos dos estofados da indústria “B” e as recomendações estabelecidas no trabalho

4.1.3 Apoio para os braços

Na avaliação dimensional do apoio dos braços dos estofados da indústria “A”, descartou-se um estofado que não tinha apoio para os braços.

4.1.3.1 Altura do apoio para os braços

As medições realizadas nos sofás da indústria “A” verificou-se que as alturas do apoio para os braços variaram entre 11,0 cm e 23,5 cm, numa amplitude de 12,5 cm. Segundo PANERO e ZELNIK (2002) a altura do apoio para os braços ao assento deveria apresentar valores máximos e mínimos de 21,6 cm e 22,9 cm, respectivamente. Por meio do Gráfico 12 observou-se que somente 9,1% dos sofás avaliados enquadravam-se na recomendação destes autores.

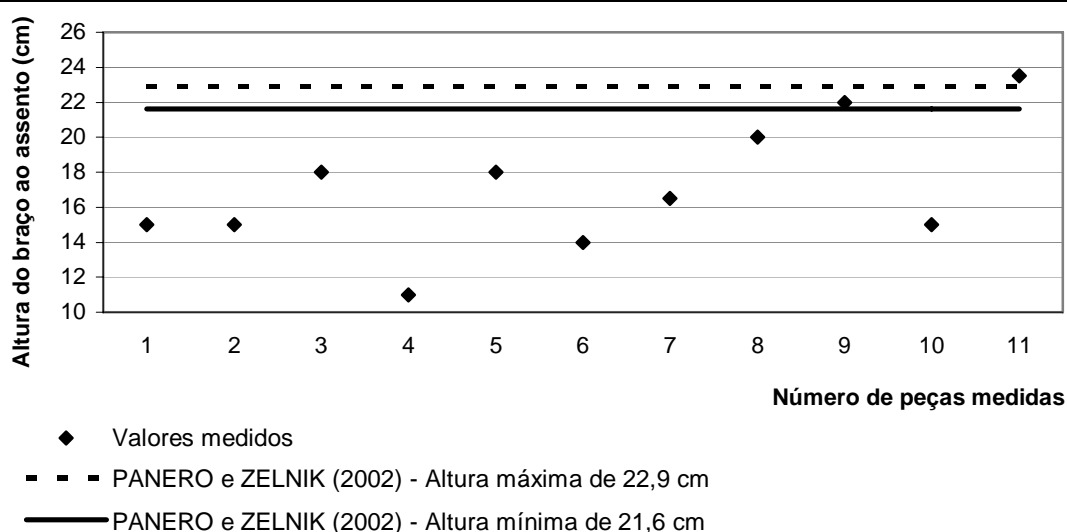


Gráfico 12 - Comparação entre os valores medidos das alturas dos apoios para os braços dos estofados da indústria “A” e recomendações de PANERO e ZELNIK (2002)

Entre os estofados avaliados da indústria “B”, as alturas do apoio para os braços variaram de 18,0 cm a 35,5 cm, numa amplitude de 12,5 cm. Conforme o Gráfico 13, observou-se que 100% desses estofados não se enquadravam na recomendação de Panero e Zelnik (2002).

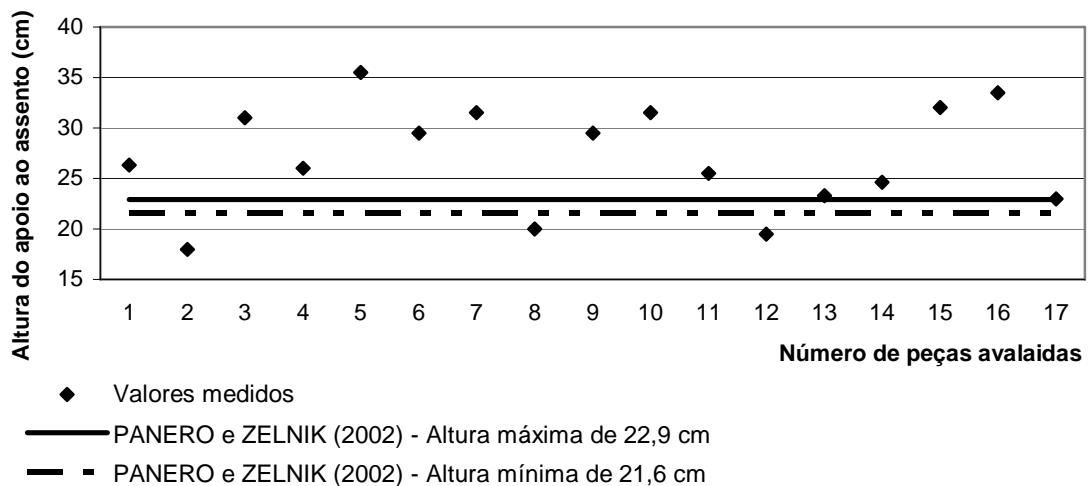


Gráfico 13 - Comparação entre os valores medidos das alturas dos apoios para os braços dos estofados da indústria "B" e recomendações de PANERO e ZELNIK (2002)

Ao comparar as dimensões dos apoios dos braços dos estofados das duas indústrias, verificou-se que os estofados da indústria "A" apresentavam as alturas do apoio dos braços, em média, inferiores às recomendações de Panero e Zelnik (2002); por outro lado, os estofados da indústria "B" apresentavam essas dimensões, em maioria, superiores a essa recomendação.

As diferenças nas alturas dos apoios dos braços entre os estofados das duas indústrias podem estar relacionadas ao menor custo do produto da indústria "A".

A não adequação das dimensões dos apoios dos braços pode ter efeito negativo no conforto e na saúde dos usuários que forem utilizar esses estofados, por um período prolongado. Segundo o IBV (1992), se os apoios dos braços forem muito altos o usuário seria obrigado a levantar os ombros e separar os braços, causando fadiga muscular; se a altura dos braços for muito baixa, os usuários não se apóiam sobre ele, a menos que inclinem o corpo para frente ou para os lados, situação desfavorável à postura.

4.1.3.2 Largura do apoio para os braços

De acordo com PANERO e ZELNIK (2002), a largura do apoio para os braços deve variar entre 7,6 cm e 15,2 cm. As larguras dos apoios para os braços obtidas na coleta de dados nos estofados da indústria "A" variaram de 12,0 cm a 33,0 cm, numa amplitude de 21,0 cm. Conforme o Gráfico 14

observou-se que 90,9% dos estofados avaliados não apresentaram larguras dos apoios dos braços que se enquadrassem entre as recomendações máxima e mínima de PANERO e ZELNIK (2002).

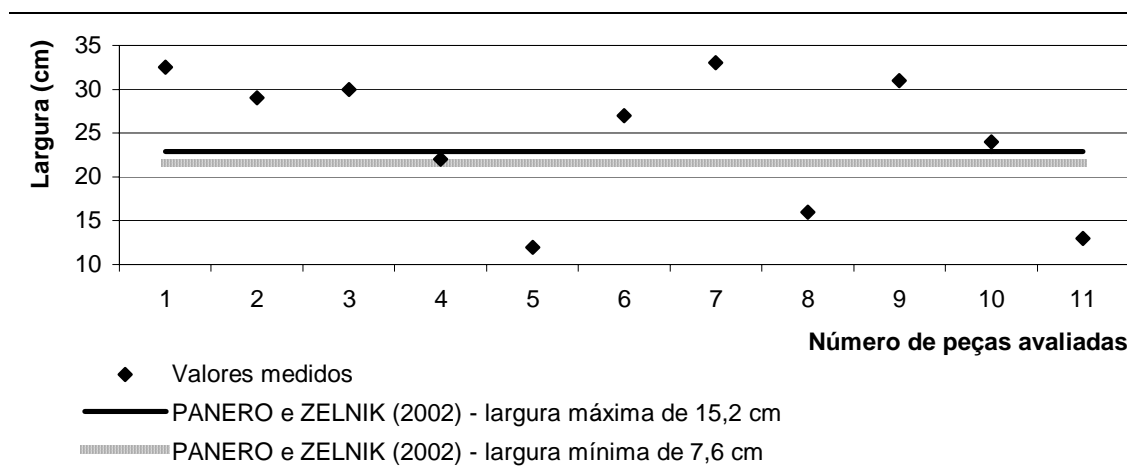


Gráfico 14 - Comparação entre os valores medidos das larguras de apoio para os braços dos estofados da indústria “A” e recomendações de PANERO e ZELNIK (2002)

Quanto às larguras dos apoios dos braços dos estofados da indústria “B”, observou-se que as medidas variaram de 18,0 a 35,0 cm, numa amplitude de 17,0 cm. Ao comparar esses valores com a largura mínima e com a máxima recomendada por PANERO e ZELNIK (2002), verificou-se que 100% dos estofados não se enquadravam nesses valores. A comparação pode ser verificada no Gráfico 15.

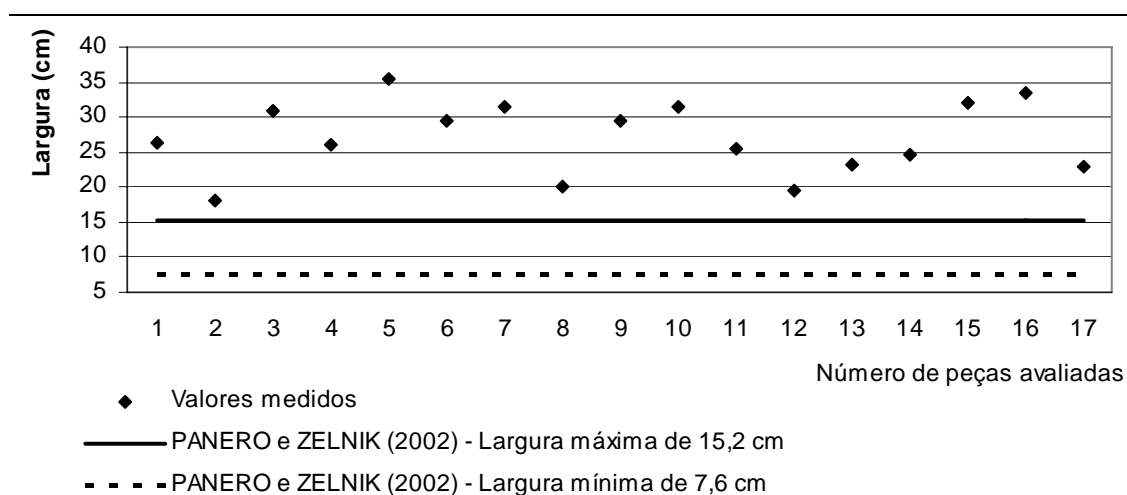


Gráfico 15 - Comparação entre os valores medidos das larguras de apoio para os braços e recomendações de PANERO e ZELNIK (2002).

4.1.3.3 Profundidade útil do apoio para os braços

Ao avaliar as profundidades úteis dos apoios dos braços dos estofados da indústria “A” observou-se que estes valores variaram entre 44,0 cm e 57,0 cm, numa amplitude de 13,0 cm. Quando comparadas as profundidades com o dado antropométrico do INT (1995), de alcance dos braços para pessoas de maiores proporções, sendo homens de percentil 95, verificou-se que 100% desses apoios dos braços não atenderam a este valor, uma vez que suas profundidades eram inferiores a este dado antropométrico, conforme Gráfico 16

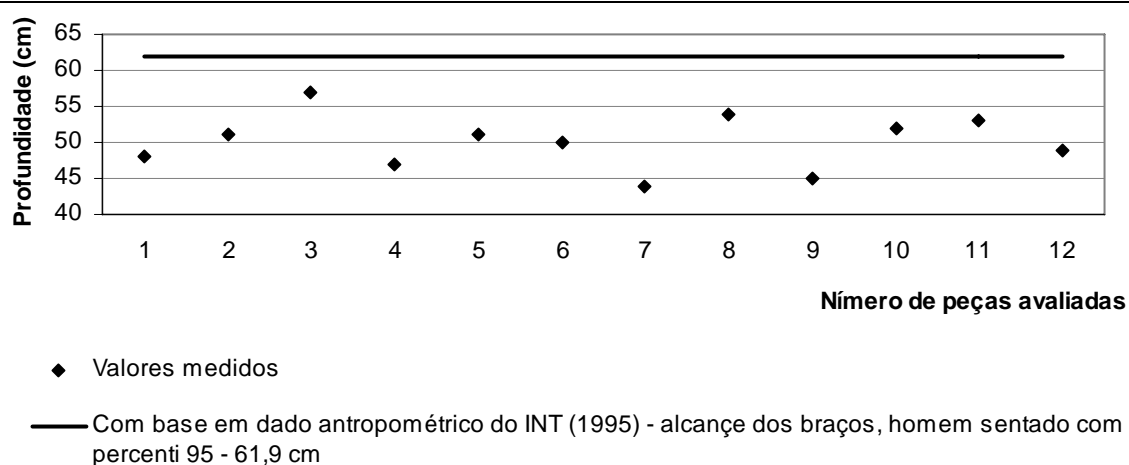


Gráfico 16 - Comparação entre os valores medidos das profundidades dos apoios para os braços dos estofados da indústria “B” e o valor referente ao dado antropométrico do INT (1995)

Em relação à profundidade útil dos braços dos assentos da indústria “B”, observou-se que essas dimensões apresentaram variações entre 49,5 e 67,5 cm, numa amplitude de 18,0 cm.

Por meio do Gráfico 17, verificou-se que 82,4% dos apoios dos braços dos estofados não atenderam ao valor com base no dado antropométrico do INT (1995), de alcance dos braços para pessoas de maiores proporções - homens de percentil 95 – pois, suas profundidades eram inferiores a este dado antropométrico.

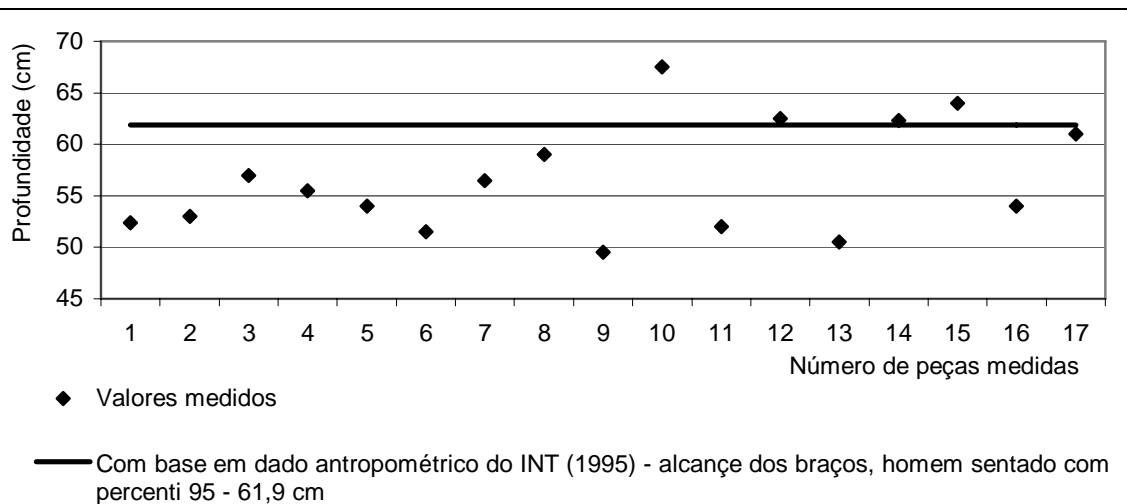


Gráfico 17 - Comparação entre os valores medidos das profundidades dos apoios para os braços dos estofados da indústria "B" e o valor referente ao dado antropométrico do INT (1995)

Por meio da análise dos dados, pôde-se verificar que, os estofados da indústria "B", apesar de não estarem adequados ao dado antropométrico do INT (1992), em relação ao alcance dos braços, apresentaram as dimensões mais próximas desse valor do que os estofados da indústria "A".

4.1.4. Aspectos de segurança

Os aspectos de segurança foram tratados neste trabalho enfatizando-se a presença de quinas e bordas retas e a aparente instabilidade do móvel. Os sofás avaliados das indústrias "A" e "B" apresentaram quinas e bordas arredondadas. Esse aspecto é positivo, pois quinas e bordas retas podem causar danos físicos ao usuário. Verificou-se, também, que os sofás apresentaram as bordas frontais dos assentos arredondadas. Este aspecto, também, é positivo, pois, como citam PANERO e ZELNIK (2002), as bordas de assentos arredondados facilitam a mudança de posições do usuário e diminuem o seu desconforto.

Quanto a estabilidade aparente, verificou-se que um estofado da indústria "B" apresentou instabilidade no assento retrátil. Uma pessoa ao sentar-se na base desse estofado quando este estivesse estendido, correria o risco de desequilibrar-se, pois não havia qualquer tipo apoio sob a estrutura do assento extensível. Como o estofado não disponibilizava um manual de instruções sobre os procedimentos do uso desse tipo de móvel, o usuário deixa de ser informado sobre as consequências de se sentar na base do assento quando mesmo estiver na posição extensível.

4.2 Avaliação ergonômica dos processos de fabricação de duas indústrias

4.2.1 Estrutura e funcionamento dos processos de produção

4.2.1.1 Indústria “A”: estrutura e funcionamento do processo de produção de estofados

A fabricação de estofados na indústria “A” inicia-se no setor de corte de madeiras, passando para o setor de montagem da estrutura (esqueleto), colocação de percintas, colagem de espumas e revestimento. Paralelamente a este processo, ocorrem a laminação das espumas e as etapas de corte e costura dos tecidos que revestirão as estruturas do estofados. Posteriormente, as peças são direcionadas para os setores de montagem final, embalagem e expedição. A Figura 5 apresenta o fluxograma da produção da indústria “A”.

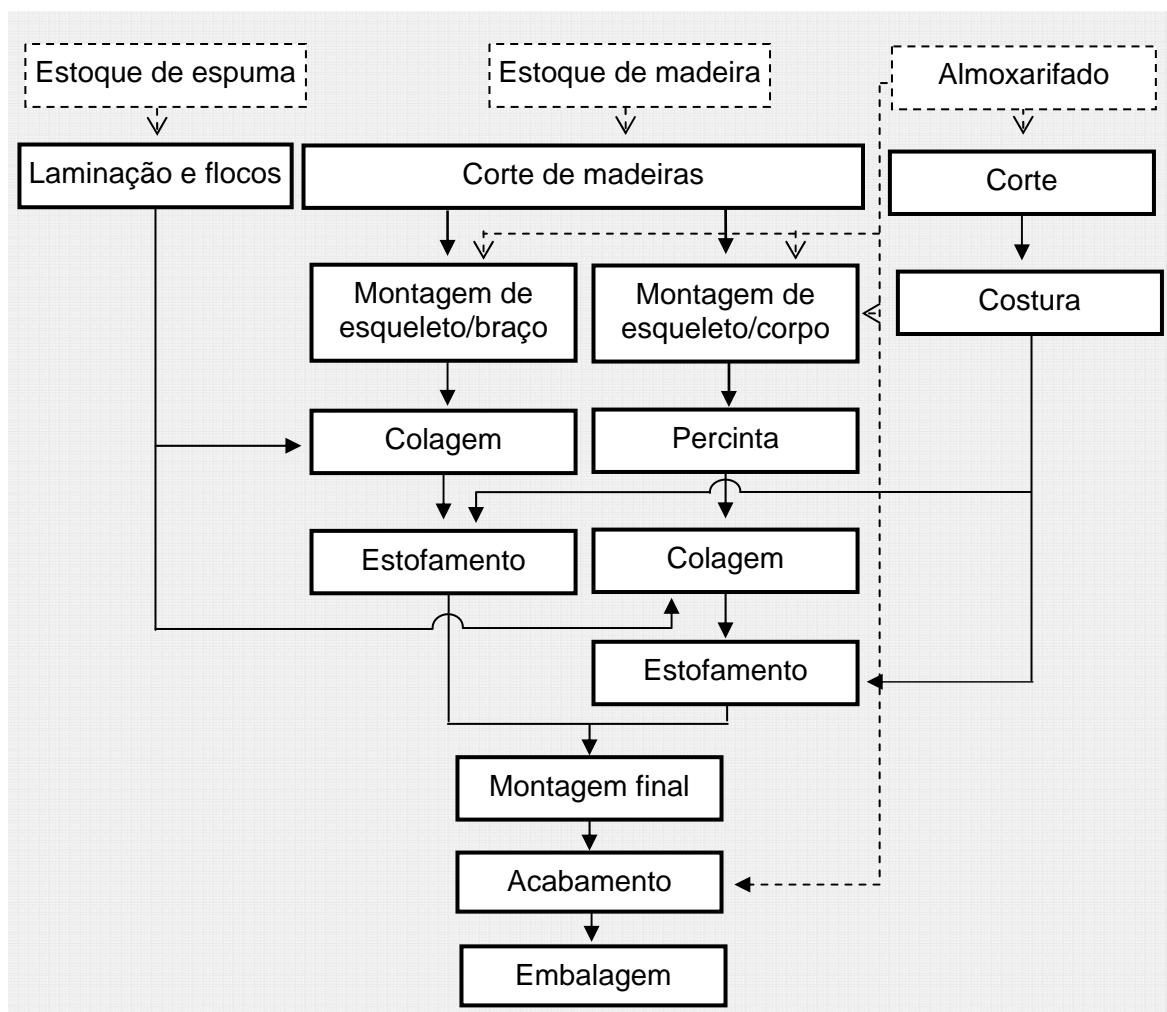


Figura 5 - Fluxograma da produção de estofados da indústria “A”

A sequência das atividades desenvolvidas na fabricação de estofados da indústria “A” é descrita a seguir.

Processo 1 - Recepção e estoque da matéria-prima

O processo tem início com a chegada da madeira, em geral eucalipto, que é descarregada e estocada no pátio da indústria, sendo armazenada a “céu aberto” por um período de três a seis meses para secagem.

As chapas de aglomerado e as espumas são armazenadas em locais cobertos: a espuma fica ao lado do setor de corte de madeiras e o aglomerado nos fundos do mesmo setor. Os tecidos, acessórios de costura, percintas, grampos, pequenas peças e outros revestimentos são armazenados no almoxarifado.

Processo 2 - Corte de madeiras

As atividades relacionadas à transformação da madeira ocorrem dentro do setor de corte de madeiras e se caracterizam por operações como o desengrosso, o aplainamento, o corte e as furações, conforme as funções que a peça exercerá na estrutura do móvel. A atividade tem início com a entrega da lista da carga a ser fabricada no dia, feita pelo proprietário ao encarregado do setor, que orienta e distribui aos demais funcionários do setor a quantidade e a descrição das peças de madeira a serem produzidas. O volume da carga varia de acordo com o pedido. As peças de madeira são produzidas com um dia de antecedência para serem encaminhadas ao setor de produção de estofados.

O setor de corte de madeiras possui máquinas, como desengrossadeira, destopadeira, desempenadeira, serras circulares, serra fita e furadeira. Como unidade apoio, há o esmeril e a soldadeira. A descrição técnica e a quantidade de máquinas utilizadas na serraria são mostradas no Quadro 10.

QUADRO 10 - Descrição técnica e quantidade de máquinas utilizadas no setor de corte de madeiras

| Máquinas | Quantidade | Descrição | Estado de conservação* |
|------------------|------------|--|------------------------|
| Destopadeira | 1 | Cortar os topos das peças de madeira | Bom |
| Desengrossadeira | 1 | Desbastar e uniformizar a espessura da peça de madeira | Bom |
| Desempenadeira | 1 | Tirar ondulações | Bom |
| Furadeira | 1 | Furar | Bom |

| | | | |
|------------------------------------|---|--|----------------------------------|
| Serra circular/ Esquadrejadeira | 2 | Cortar e regularizar superfícies | Uma encontra-se em mau estado |
| Serra fita | 1 | Realizar recortes curvos e retos nas peças de madeira | Bom |
| Esmeril | 1 | Afiar discos das máquinas e de ferramentas | Bom |
| Soldadeira | 1 | Juntar as lâminas de serra fita | Bom |
| Total | 9 | | |

* De acordo com relatos de funcionários do setor.

De acordo com os funcionários, apesar do bom estado de conservação da maioria das máquinas, as manutenções ocorrem apenas de maneira corretiva e emergencial, não havendo inspeções periódicas.

O fluxo do processo é determinado pela necessidade da produção ou “carga do dia”. Não há uma sequência definida rigorosa de uso das máquinas, o que acarreta problemas na movimentação de materiais e pessoas, dificultando, em alguns casos, a realização de tarefas. O transporte das peças dentro deste setor é realizado pelos próprios trabalhadores.

A sequência de fabricação das peças tem início quando um encarregado transporta as peças de madeiras até o galpão e depois as leva até a desgrossadeira a fim de uniformizar a espessura das peças de acordo com o pedido do dia. Para essa atividade, o operador apóia algumas peças de madeira sobre a máquina e insere peça por peça na máquina, de forma que a madeira fique na espessura desejada.





Terminado o processo, o encarregado coloca as peças empilhadas no piso próximo à destopadeira, processando o corte.

A próxima etapa é relacionada com a retirada das ondulações das peças de madeira na máquina desempenadeira. Depois de prontas, as peças são empilhadas perto das serras circulares/esquadrejadeiras, onde serão cortadas. O processo de corte da peça na serra circular inicia-se a partir do momento em que o operador da máquina retira uma das peças empilhadas e a estrutura móvel da máquina. Depois de cortadas, as peças podem ser levadas para a serra fita (quando houver necessidade de recortes) ou para a furadeira. Ao término do processo, as peças acabadas são empilhadas perto do local de entrada do setor de produção do estofado.

Os resíduos (serragem) de todos esses processos ficam dispostos no piso e embaixo das máquinas.

Quanto ao estado de conservação e tempo de uso das máquinas do setor de corte de madeiras, observou-se que têm mais de vinte anos de uso e, segundo entrevistas com os funcionários, de modo geral, elas estão em bom estado de conservação, a não ser uma serra circular/esquadrejadeira, que está em mau estado de conservação.

A relação das máquinas pode ser visualizada nas Figuras 6 a 15.

| Máquinas utilizadas no setor de corte de madeiras | |
|---|--|
|  |  |
| Figura 6 - Serra fita | Figura 7 - Destopadeira |
|  |  |
| Figura 8 - Desempenadeira | Figura 9 - Furadeira |

(continua...)



Figura 10 - Serra circular/Esquadrejadeira



Figura 11 - Desengrossadeira

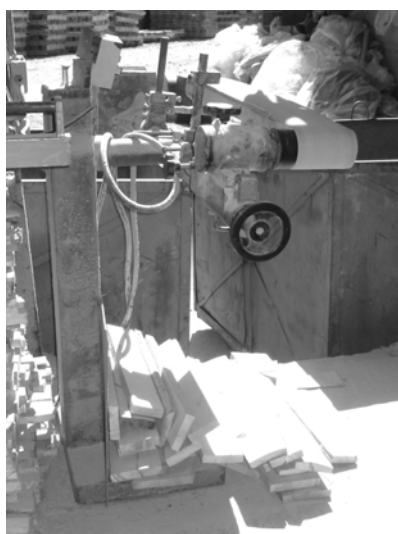


Figura 12 - Lixadeira



Figura 13 - Serra circular

Máquinas de apoio a outras máquinas

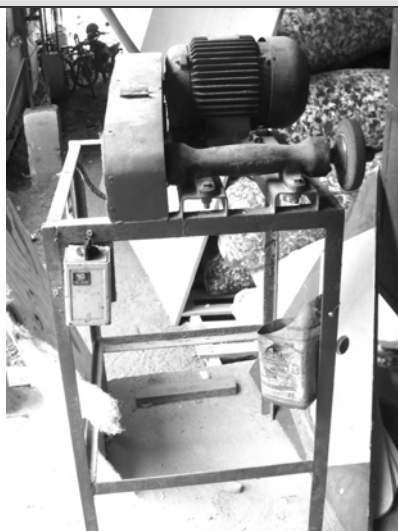


Figura 14 - Esmeril



Figura 15 - Seladora

Processo 3 – Montagem da estrutura

Estão envolvidos na montagem da estrutura três montadores da estrutura do conjunto assento e encosto, um montador de estrutura de braço e

um aplicador de percinta.

Na montagem do “esqueleto”, as peças de madeira são colocadas sobre uma bancada onde se inicia a montagem da estrutura com o uso de grampeadores e martelos. Primeiramente, são grampeadas as extremidades da estrutura, em seguida, as peças internas.

Paralelamente ao processo de montagem da estrutura, que é composta pelo encosto e assento, há o processo de montagem dos braços. Terminada essa etapa, o esqueleto é levado e empilhado junto ao local onde a percinta será grampeada. O encarregado grampeia primeiramente todas as percintas de elástico, sendo suas “rebarbas” cortadas por uma faca. Depois, as percintas de borracha (pneus) são grampeadas e entrelaçadas com as percintas elásticas, formando uma espécie de teia.

Processo 4 – Colagem

No setor de colagem do corpo (encosto e assento) da estrutura do sofá estão envolvidos três funcionários. Cada um é responsável pela aplicação de cola sobre a estrutura, colocação de espuma, papelão e TNT e, em alguns modelos, a aplicação de uma manta de silicone sobre a espuma.

O primeiro passo é o grampeamento do TNT sobre a percinta e a estrutura do estofado. Após a sua aplicação, as sobras das percintas são cortadas com uma faca. Em seguida, o papelão é grampeado de forma a fechar quase toda a estrutura, permanecendo apenas a base da peça sem forração. Em algumas partes da estrutura, uma manta siliconizada é grampeada com a função de proteger o revestimento que será aplicado sobre a composição.

Terminado o grampeamento da manta siliconizada, aplica-se um adesivo sobre as faces da peça que receberá a espuma.

Paralelamente ao processo de colagem da estrutura do corpo do estofado, há um funcionário destinado à colagem dos braços. Sua atividade é semelhante à produção do corpo do estofado.

Processo 5 – Estofamento

No setor de estofamento estão envolvidos sete funcionários: cinco são responsáveis pelo estofamento do “corpo” do estofado (assento e encosto) e

dois, pelo estofamento dos braços. A atividade deste setor se inicia quando o funcionário retira uma das peças empilhadas no piso e a coloca sobre a bancada de trabalho. A partir desse momento, inicia-se o grampeamento do tecido costurado (trazido do setor de costura) sobre a peça de forma a “vesti-la”. Para essa atividade, utiliza-se um martelo que é batido sobre alguns grampos para melhor fixação do tecido na estrutura. O estofador movimenta e levanta a estrutura sobre a bancada de forma a encapar a estrutura. Além disso, o estofador realiza movimentos de puxar o tecido para posteriormente grampeá-lo sobre a peça de madeira. Como parte do processo, o estofador ainda “bate” na peça para melhor acomodação da espuma interna.

O setor de estofamento de braço funciona de forma similar ao estofamento do “corpo” do estofado. O estofador “veste” e estica o tecido costurado na estrutura do braço do estofado. Ele também “bate” na peça para acomodar a espuma. Posteriormente, nas faces que não foram previamente costuradas, os tecidos são grampeados à estrutura e por fim cortadas as partes sobressalentes do tecido.

Finalizada essa etapa, o braço é retirado da bancada e levado próximo ao setor de montagem final, ficando empilhado sobre outras peças para o início do processo de montagem final.

Processo 6 – Montagem final

Na etapa de montagem final, estão envolvidos dois operários. O processo consiste na união das partes que foram produzidas separadamente, braços e corpo do estofado, onde são colocados os pés e, dependendo do modelo, rodízios.

O processo de montagem requer equipamentos, como furadeira, parafusadeira e grampeadores para auxiliar a montagem, além de ferramentas, como martelo.

Algumas vezes, são necessários dois montadores que trabalham em conjunto: um, com a função de segurar as peças e, outro, para grampeá-las. Ao término, o montador carrega o estofado da bancada até a área onde será processado o acabamento final do móvel.

Processo 7 – Acabamento e Expedição

A atividade consiste em forrar o estofado com um pano para protegê-lo. Em seguida, o tecido é grampeado na parte de trás do encosto. Posteriormente, o funcionário grampeia um pedaço de TNT na base do assento de forma a fechar o fundo do estofado, completamente. Nesse momento, começa a ser realizada uma inspeção no móvel: revisão de sobras de linhas, falhas, rasgos feitos pelo próprio funcionário.

Terminada essa etapa, inicia-se a embalagem do móvel com a participação de dois funcionários. Na embalagem, primeiro são colocados os papelões nas extremidades dos estofados para proteção das quinas e, posteriormente, o móvel é todo embalado com plástico ou com uma malha. Depois de embalado, os operários o removem até o local de armazenagem; posteriormente, será levado por dois funcionários para os caminhões de transporte.

Processo 8 - Corte de tecido

As atividades de corte envolvem dois funcionários. O processo tem início no momento em que o dono da fábrica entrega ao responsável do setor o pedido da carga a ser produzida. A partir desse pedido, o encarregado responsável determinará a prioridade das peças que serão cortadas e posteriormente costuradas no dia.

O encarregado estende o tecido sobre a bancada e, através de um molde, serão traçadas, com o auxílio de pó de giz, as linhas que delimitam as áreas do tecido a serem cortadas. Depois de riscado, o tecido é cortado com uma tesoura ou máquina de corte, dependendo da quantidade e da espessura de tecido a ser cortado. Após o corte, o tecido fica pronto para a etapa de costura.

Processo 9 - Costura

A etapa de costura conta com sete costureiras, que fazem, basicamente, o processo de costura reta. Neste sistema, a costureira produz a peça na sua totalidade. Quando a peça a ser costurada é mais elaborada, a costura do tecido pode ser dividida entre duas costureiras, a fim de acelerar a produção.

Entre as máquinas utilizadas para costura, estão uma eletrônica, uma overloque e máquinas tradicionais de costura reta.

Processo 10 - Laminação de espuma

O setor de laminação é composto por dois encarregados que desenvolvem as atividades de laminação da espuma e a produção de flocos. A laminação da espuma ocorre de acordo com o pedido da carga feita pelo proprietário. O bloco de espuma é colocado sobre a máquina laminadora onde é cortado de acordo com as espessuras determinadas no pedido. No processo de corte, o operador empurra a parte móvel da estrutura da máquina de encontro ao fio de aço, com a função de cortar o bloco de espuma. Terminado o corte da primeira fileira, o operador puxa a estrutura móvel para a sua posição inicial e reinicia o processo até que todo o bloco de espuma seja cortado em placas ou lâminas.

O processo da transformação das espumas em flocos é realizado em uma máquina adaptada (picadeira de capim) a partir das sobras e recortes de espumas remanescentes da produção de estofados. A empresa também trabalha com sobras de espumas de indústrias automobilísticas.

O enchimento da almofada é realizado conforme os pedidos dos modelos de estofado a serem produzidos. Quando há necessidade, uma das costureiras é remanejada do setor de costura para esse setor para fechar as almofadas, onde há uma máquina de costura reta e um overloque.

As Figuras 16 e 17 mostram as máquinas usadas na flocagem e na laminação de espumas.



Figura 16 - Picadeira de capim adaptada para espuma



Figura 17 - Laminadora de espuma

4.2.1.2 Indústria “B”: estrutura e funcionamento do processo de produção de estofados

Na indústria "B," o processo de produção do estofado ocorre com a combinação de dois tipos de arranjo, caracterizado como *layout* misto. São eles:

- Processo: fase em que as peças são confeccionadas de forma a fluir por meio da operação. Esse tipo de processo ocorre na serraria, laminação, corte e costura.

- Células: o processo é dividido em várias células que realizam etapas completas da montagem do estofado, transformando as peças de madeira, os tecidos costurados e as espumas em um estofado montado.

A Figura 18 mostra a sequência da produção de estofados da empresa “B”.

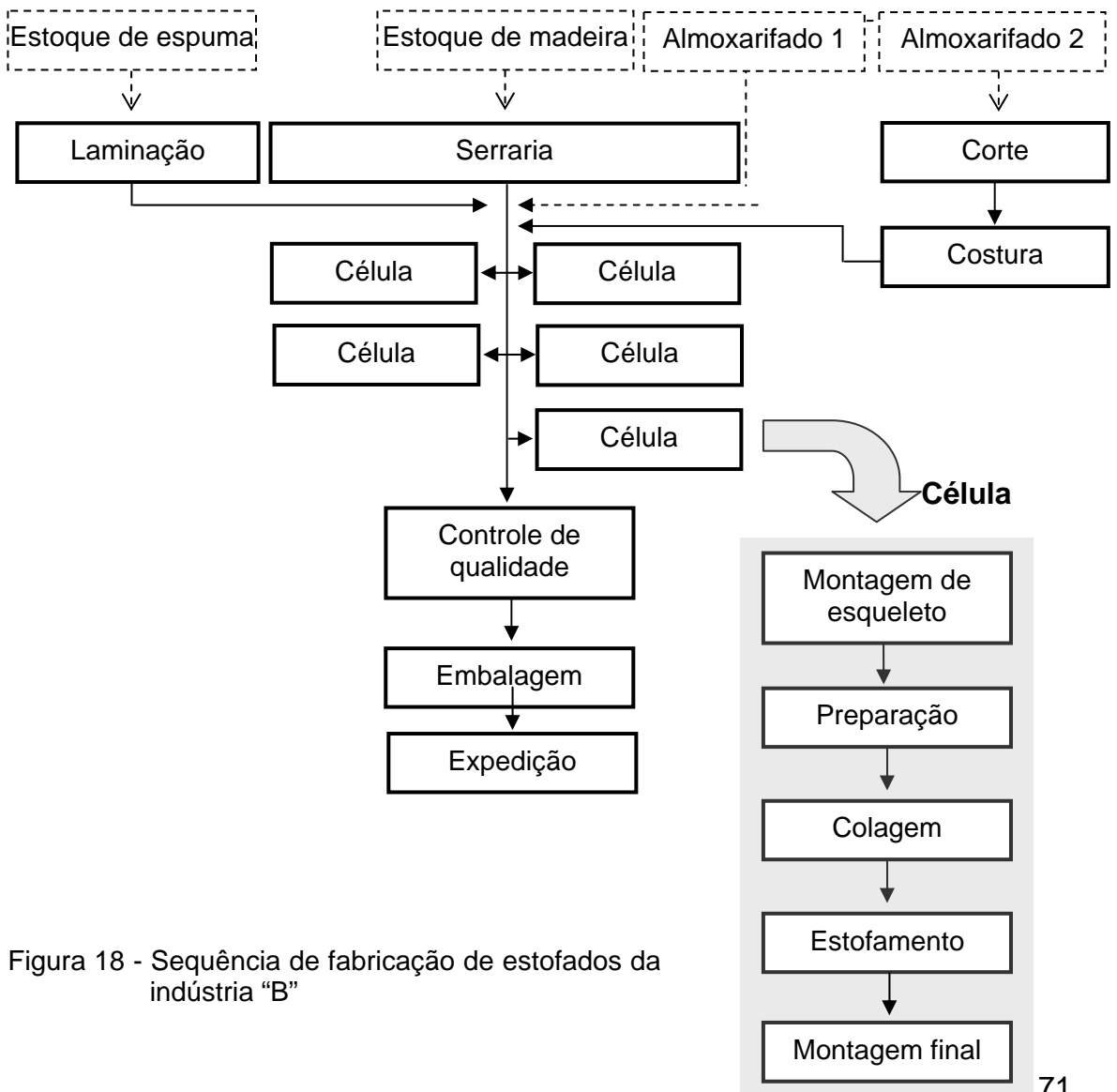


Figura 18 - Sequência de fabricação de estofados da indústria “B”

Processo 1 - Recepção e estoque da matéria-prima

O processo de produção tem início com a recepção, controle da quantidade e estoque da madeira no pátio da indústria.

As matérias-primas utilizadas na produção são a madeira de eucalipto, em maior proporção e, em menor proporção, o pinus e o compensado.

Em outros setores da indústria, são recebidos diversos materiais, como espuma, tecidos, ferragens etc. Esses materiais, uma vez recebidos na empresa, são transportados para as diferentes seções onde serão armazenados e utilizados.

Processo 2 – Serraria/ marcenaria

Na serraria, as peças de madeira são preparadas para compor a estrutura do estofado a ser fabricado. Nessa fase, são feitos cortes, furos, aparos etc. As máquinas utilizadas nesta atividade são a desengrossadeira, serramultipla, destopadeira, serras circulares, serras fita, tupia, desempenadeira e furadeira.

A descrição e a quantidade das máquinas utilizadas na serraria são mostradas no Quadro 11.

QUADRO 11 - Descrição técnica e quantidade das máquinas utilizadas na serraria

| Máquinas | Quantidade | Descrição | Estado de conservação* |
|-------------------|------------|--|------------------------|
| Desengrossadeira | 1 | Desbastar e uniformizar a espessura da peça de madeira | Bom |
| Serramultipla | 1 | Realizar múltiplos cortes simultâneos | Bom |
| Destopadeira | 2 | Cortar os topos das peças de madeira | Bom |
| Serras circulares | 3 | Cortar e regularizar superfícies | Bom |
| Serras fita | 2 | Realizar recortes curvos e retos nas peças de madeira | Bom |
| Tupia | 1 | Confeccionar bordas e entalhar as peças | Bom |
| Desempenadeira | 1 | Tirar ondulações | Bom |
| Furadeira | 1 | Furar | Bom |
| Total | 12 | - | - |

* De acordo com relato de funcionários do setor.

Segundo os funcionários da serraria, a tupia e a desempenadeira são raramente utilizadas na atividade, quase comparadas com as outras máquinas. Eles consideram o rendimento da tupia baixo. As máquinas que compõem a serraria podem ser visualizadas nas Figuras 19 a 26.



Figura 19 - Serra circular



Figura 20 - Desengrossadeira



Figura 21 - Serra fita



Figura 22 - Serramultipla

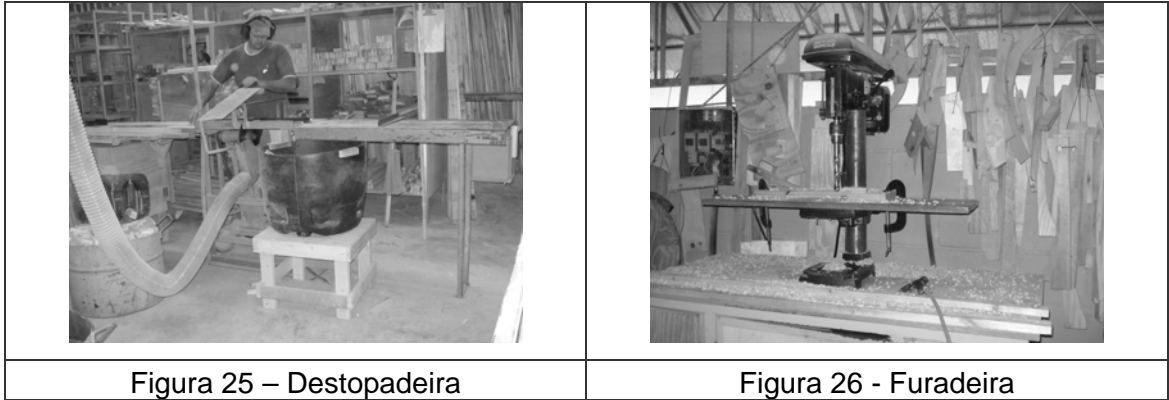


Figura 23 - Desempenadeira



Figura 24 - Tupia

(continua...)



As operações de serraria iniciam-se no momento em que dois funcionários se deslocam até o pátio e retiram uma parte das tábuas empilhadas, colocando-as no carrinho e transportando-as até o galpão da serraria.

Na sequência, esses mesmos trabalhadores tiram as medidas das tábuas de acordo com o pedido feito pelo encarregado geral do setor.

O processo dentro da serraria inicia-se com o envio das tábuas de madeira até a desengrossadeira para uniformizar a espessura da peça. Posteriormente, as peças são levadas até a serramúltipla, que as transforma em sarrafos. Em seguida, acontece o corte das peças em menores dimensões em duas serras circulares esquadrejadeiras.

Paralelamente a esse processo, ocorre a transformação das placas de compensados em peças menores. Para isso, é utilizada uma terceira serra circular.

Algumas peças passarão pela etapa de furação, onde serão processados os furos para colocação das ferragens necessárias para a posterior montagem do estofado.

Em outra etapa, ocorre a confecção de peças moldadas. Para isso, são utilizadas as máquinas serra-fitas.

Ao término desses processos, dois encarregados separam e colocam as peças de madeira em prateleiras de acordo com os modelos de estofados a serem produzidos.

Processo 3 – Produção do estofado nas células

A etapa de produção do estofado conta com cinco células. Nesta etapa, é processada a montagem do estofado, consistindo de cinco fases:

- 3.1 Montagem do esqueleto
- 3.2 Preparação
- 3.3 Colagem
- 3.4 Estofamento
- 3.5 Montagem final

O encarregado geral é o responsável pela divisão de atividades, que variam de acordo com o grau de dificuldade de produção das peças.

Cada célula é formada por oito pessoas: um montador do esqueleto, um preparador, um colador, dois montadores finais, um substituto e dois estofadores. Um dos estofadores é o líder da célula, tendo a missão, caso aconteça algum imprevisto, por exemplo, como uma peça rasgada, de ser o encarregado de pegar a peça e entregar para a pessoa responsável pelo suporte geral das células. Já o substituto é o encarregado de auxiliar nos processos que estão demorando, dando mais dinâmica à produção.

A sequência de atividades na célula segue da seguinte forma:

Processo 3.1 – Montagem do esqueleto

O processo de montagem do esqueleto do estofado é feito com o auxílio de grampeadores e martelos. Finalizada a montagem, o montador carrega a estrutura e a empilha próximo ao local onde será realizada a etapa de preparação.

Processo 3.2 – Preparação

Na etapa de preparação, serão incorporados ao esqueleto do móvel acessórios, como percintas elásticas, molas, papelão, tela ráfia, “catraca” (quando o sofá é articulado ou reclinado) e outras ferragens que variam com o modelo do estofado. Junto à bancada de trabalho, é anexada uma estrutura na qual é apoiada um rolo de tela de ráfia.

O processo inicia-se com o grampeamento das percintas sobre os locais que serão o assento e o encosto da estrutura, formando um entrelaçado de percintas. Posteriormente, o papelão é grampeado sobre algumas partes da estrutura e, em seguida, a tela de ráfia é aplicada sobre a percinta e nos locais que não serão sobrepostos pelo papelão. A tela de ráfia protege os vazios da estrutura onde não há necessidade de colocar papelão. Após essa etapa, a peça é levada pelo preparador até o local próximo da etapa da colagem.

Processo 3.3 – Colagem

No processo de colagem, o colador retira uma das peças empilhadas no piso ou na prateleira e a coloca sobre a bancada. A partir desse momento, é feita aplicação da cola sobre a estrutura. Para isso, utiliza-se uma pistola. Na sequência, são aplicadas sobre estrutura as espumas (que já vêm cortadas da laminação) e, por cima delas, a manta siliconizada (dependendo do modelo do estofado). Terminada a etapa, a estrutura é levada pelo colador até o local próximo onde ocorrerá o estofamento.

Processo 3.4 – Estofamento

O estofamento consiste na etapa de revestimento. É nessa etapa que o estofado adquire “forma”.

A atividade inicia-se com o grampeamento do tecido costurado sobre a estrutura do estofado. Nesse processo, o estofador utiliza tesoura, martelo, grampeador e, às vezes, cola para unir pequenas partes. O estofador realiza movimentos de puxar o tecido para posteriormente grampeá-lo sobre a peça de madeira, e aplica “batidas” na peça para melhor acomodação da espuma.

Processo 3.5 – Montagem final

A etapa da montagem final consiste na união de todas as partes que compõem o estofado, como braço, encosto, assento e rodapé ou pé (de acordo com o modelo). Para isso, são utilizados equipamentos como parafusadeira tradicional e pneumática, martelo e furadeira. Sob a mesma bancada, ficam armazenados, ainda, outros materiais e equipamentos de apoio como parafusos, pregos e grampos.

Na montagem, o montador une os braços à estrutura e instala ferragens. Após a montagem do estofado, é feita a forração do fundo com TNT, Tecido Não Tecido, por meio de grampeamento. Ao final, é feito o primeiro controle de qualidade do produto.

Processo 4 – Controle de qualidade

O controle de qualidade é feito por um funcionário que tem o compromisso de supervisionar e assegurar a qualidade dos estofados que serão embalados, detectando qualquer problema com as partes do móvel que

possa ter ocorrido nas fases da sua produção. Nessa etapa, são inspecionados itens, como problemas na montagem, alinhamento das almofadas e encaixes, presença de falhas ou manchas nos tecidos, alinhamento e qualidade da costura, partes soltas e o funcionamento mecânico das ferragens, entre outros.

Processo 5 – Embalagem

Estando todos os itens regulares, o estofado é levado até uma das mesas de embalagem, onde um funcionário faz, por meio de uma máquina, a aspiração do pó, em seguida, o estofado é embalado com papelão, plástico e uma malha. Neste setor, trabalham quatro pessoas, sendo dois embaladores por estofado.

Na sequência, os estofados são classificados e enviados ao setor de expedição.

Processo 6 – Expedição

Na expedição, de acordo com os pedidos, os estofados são separados e colocados de forma ordenada em “boxes”. Cada “boxe” é direcionado ao carregamento de um caminhão. Em média, são carregados, semanalmente, de oito a dez caminhões, que são de propriedade da empresa.

Processo 7 – Corte de tecido

As atividades de corte são integradas às de costura. Na etapa de corte, trabalham, aproximadamente, 11 funcionários, que realizam suas atividades sobre bancadas para o processamento das peças que são cortadas de forma manual ou automática. A encarregada responsável determinará a prioridade das peças que serão cortadas e, posteriormente, costuradas no dia. Em seguida, um funcionário do setor de armazenagem de tecidos retira os rolos de tecido de uma das prateleiras de acordo com o pedido.

A atividade do corte de tecidos é decomposta em três etapas: enfiesto, risco e corte. O enfiesto caracteriza-se pela ação de sobrepor camadas do tecido, de forma organizada. O risco corresponde ao desenho das peças sobre os tecidos enfiestados, e o corte é a atividade de separar o tecido em peças menores.

No setor de corte, os tecidos são esticados sobre a bancada, riscados e

mapeados com auxílio de giz de cera, de trenas e de régua de madeira. Em seguida, acontece o corte com o auxílio de uma tesoura ou de uma das máquinas de corte. O uso da tesoura ou máquina de corte depende da quantidade de tecido a ser cortada e da sua espessura.

Dentro do setor de corte, há uma seção de corte de pano fino, que serve para forração de partes de determinados estofados.

Processo 8 - Costura

A etapa de costura conta com vinte e seis costureiras que realizam, basicamente, o processo de costura reta. Dependendo do modelo do estofado, é feito o pesponto das peças. Nesse processo, são utilizadas três máquinas eletrônicas, duas de overloque, duas prespontadeiras e dezoito máquinas de costura reta.

A primeira etapa consiste na passagem de todas as peças cortadas pela máquina de overloque. Essa atividade tem o objetivo de fechamento e acabamento das bordas do tecido, a fim de evitar que elas desfiem. Depois de overlocadas, as peças passam pelo processo de costura.

O processo de costura é controlado por uma funcionária, que também controla as atividades do setor de corte.

Dependendo do revestimento do estofado, costura-se uma manta siliconizada junto ao tecido. Esse procedimento também é realizado em alguns modelos de almofadas.

Depois de costuradas, as peças são conferidas para detectar possíveis defeitos, caso existam, a funcionária separa a peça para retornar ao processo de costura.

Processo 9 – Laminação de espumas

No setor de laminação de espumas, os blocos são descarregados, armazenados e laminados. O setor tem blocos de espuma com características diferentes para atender aos modelos de estofados.

A atividade de laminação inicia-se com o pedido da carga de estofados que serão fabricados. De posse das especificações dos estofados a serem fabricados, o operador faz o corte das espumas nas máquinas de laminação (Figura 27).

Depois de laminadas, algumas espumas receberão uma manta, principalmente as de assento e algumas de braço. Um funcionário retira algumas espumas empilhadas (em torno de quatro), coloca-as sobre a bancada de trabalho, e sobre elas, aplica o adesivo com o auxílio de uma pistola, cobrindo-as com uma manta, de forma individual.



Figura 27 - Máquina de laminação de espuma

4.2.2 Perfil socioeconômico dos trabalhadores

4.2.2.1 Indústria “A”: Perfil socioeconômico dos trabalhadores

Entre os 38 trabalhadores e envolvidos no processo de produção de estofados da indústria “A”, verificou-se que 31 eram do gênero masculino, com idade média de 28,5 anos. Dentre os funcionários homens, cerca de 48,4% apresentaram as idades entre 20 e 29 anos. Cerca de 18,4% dos trabalhadores eram mulheres com atuação nos setores de costura. A idade média foi de 33 anos.

Mais da metade dos trabalhadores alegou ser solteiro (65,8%) e 40% têm um ou mais filhos.

Quanto à escolaridade, verificou-se que o nível de instrução dos trabalhadores é baixo. Os homens apresentaram maior escolaridade em relação às mulheres, uma vez que 29% deles possuem ensino médio completo e 42%, ensino médio incompleto, enquanto apenas 14,3% das mulheres, possuem ensino médio completo e a mesma porcentagem, de ensino médio incompleto.

Os operários com baixa instrução podem ter maior dificuldade de entendimento de especificações técnicas relacionadas às tarefas, e até mesmo, dificuldades de compreender novos processos produtivos a serem introduzidos na indústria.

O tempo de atuação dos trabalhadores nessa indústria variou muito de 1 mês a 15 anos.

O Quadro 12 mostra os valores médios e porcentagens das variáveis pesquisadas entre os trabalhadores da indústria “A”.

QUADRO 12 - Valores médios e porcentagem das variáveis pesquisadas entre os trabalhadores da indústria “A”

| Variáveis analisadas | | Valores médios e porcentagem | | | |
|-----------------------|--------------|------------------------------|-----------|-----------|--------|
| | | Feminino | Masculino | Média | |
| Idade | | 33 anos | 28,5 anos | 29,3 anos | |
| Lateralidade | Destro | 100% | 87,1% | 89,4% | |
| | Canhoto | 0% | 12,9% | 10,6% | |
| | Ambidestro | 0% | 0% | 0% | |
| Estado civil | Casado | 28,6% | 35,5% | 34,2% | |
| | Solteiro | 71,4% | 64,5% | 65,8% | |
| Número de dependentes | | 1,3 | 1,2 | 1,24 | |
| Casa própria | | 28,6% | 61,3% | 55,3% | |
| Escolaridade | 1° ao 5° ano | Completo | 0% | 3,2% | 2,6% |
| | | Incompleto | 0% | 22,6% | 2,6% |
| | 6° ao 9° ano | Completo | 14,3% | 22,6% | 21,05% |
| | | Incompleto | 57,1% | 32,3% | 36,8% |
| | Ensino médio | Completo | 14,3% | 42,9% | 10,5% |
| | | Incompleto | 14,3% | 29,0% | 26,3% |
| | Superior | Incompleto | 0% | 0% | 0% |
| | Superior | Completo | 0% | 0% | 0% |
| Origem | Rural | 0% | 12,9% | 10,5% | |
| | Urbana | 100% | 87,1% | 89,5% | |

A jornada de trabalho da indústria “A” tem início às 7 horas, com término às 17:18 horas, com intervalo de 1,5 hora para o almoço, das 11 horas às 12:30 horas, totalizando 44 horas semanais.

Não há distribuição de café da manhã, no início da jornada de trabalho, e o lanche da tarde é oferecido às 15:15 horas, com duração de 15 minutos.

Na empresa “A”, não há programa de ginástica laboral para os funcionários. De acordo com Souza (2009), a prática de ginástica laboral regular propicia um grande aumento na flexibilidade, que é muito importante na aquisição de maior amplitude dos movimentos, de forma a facilitar as execuções das atividades laborais e das atividades diárias.

A empresa “A” também não possui programas de treinamento para aperfeiçoamento ou reciclagem de seus funcionários; o conhecimento das atividades é adquirido, na maioria das vezes, pela prática do próprio trabalho; entretanto, verificou-se o interesse da empresa na contratação de funcionários que fizeram treinamentos no SENAI.

Nas entrevistas, verificou-se que 69,2% dos funcionários consideram o salário regular, 18% consideram-no ruim e 12,8% acham o salário bom. Em

relação ao convívio com os colegas de trabalho, 87,3% avaliaram esse aspecto bom e 8,5 % avaliaram o convívio regular e 4,2% ruim.

Os acidentes no trabalho geram transtorno tanto ao empregado, devido aos danos físicos e psicológicos sofridos, quanto à empresa, pelos encargos com acidente e a diminuição na produtividade. Os acidentes com grampeamento de dedos e mãos, além de cortes com facas, são tão recorrentes na atividade que acabam não sendo considerados pelos trabalhadores como um tipo de acidente. Esses acidentes são comuns entre as empresas moveleiras. De acordo com o último relatório técnico sobre acidentes do trabalho, publicado pela FUNDACENTRO (2007), com base em dados do triênio 2002 a 2004, os trabalhadores, alocados na linha de produção, envolvidos diuturnamente com máquinas, equipamentos e ferramentas, são os mais propensos aos acidentes e doenças do trabalho. Segundo esse relatório, entre os tipos mais comuns de acidentes de trabalho, em função das particularidades das atividades desenvolvidas no setor moveleiro, há uma expressiva predominância do membro superior dos trabalhadores a como parte corporal mais atingida em decorrência dos acidentes típicos (80,7% do total de casos), em que os dedos da mão foram a parte mais atingida, em 60,0% dos casos.

De acordo com a Portaria 3.214/78, do Ministério do Trabalho e Emprego, por meio da Norma Regulamentadora 24 (Segurança e medicina do trabalho, 2008), as instalações sanitárias devem ser submetidas a processo permanente de higienização, sendo mantidas limpas e desprovidas de quaisquer odores, no período de toda a jornada de trabalho.

Na indústria “A”, as instalações sanitárias não estão adequadas às recomendações da norma, uma vez que são os próprios funcionários os responsáveis pela limpeza e manutenção dessas instalações; por não serem qualificados para essa atividade, não a desempenham da maneira correta.

Nas observações realizadas, verificou-se que as condições de higiene não são satisfatórias para 50% dos trabalhadores. Outra observação foi quanto à localização do bebedouro que se encontra próxima a um banheiro, em local pouco ventilado e pouco iluminado. A presença de odores no local é constante.

No que se refere à segurança no trabalho, a empresa “A” fornece equipamentos de proteção individual aos trabalhadores. Os equipamentos de

segurança são disponibilizados de acordo com a atividade exercida. Nos setores de produção, são disponibilizados para os montadores protetores auriculares e, para os coladores, máscaras e óculos. No setor de corte de madeiras, são disponibilizados protetores auriculares e óculos. O uniforme de trabalho é constituído por calçado e blusa de malha, com identificação da empresa.

Ao realizar a coleta de dados, observou-se o pouco uso dos equipamentos de segurança. Os protetores auriculares e as máscaras não são constantemente utilizados. Muitos trabalhadores não colocam adequadamente os protetores auriculares no ouvido.

A falta de interesse dos trabalhadores pode estar relacionada à carência de treinamentos que informem sobre os impactos negativos do não uso ou do uso incorreto dos EPI's sobre a saúde dos trabalhadores.

4.2.2.2 Indústria “B”: Perfil socioeconômico dos trabalhadores

Entre os 94 trabalhadores envolvidos no processo de produção de estofados da indústria “B”, verificou-se que 59 eram do gênero masculino, com idade média de 30,7 anos.

As mulheres representaram 37,2% dos empregados envolvidos na produção de estofados, estando todas locadas nos setores de corte e costura, com média de idade de 32,7 anos.

O tempo de atuação dos trabalhadores na indústria de estofados variou muito, entre 8 dias e 14 anos, sendo a média de 4 anos e meio.

No Quadro 13 apresentam-se os valores médios das variáveis pesquisadas entre os trabalhadores de fabricação de estofados da indústria “B”

QUADRO 13 - Valores médios e porcentagem das variáveis pesquisadas entre os trabalhadores da indústria “B”

| Variáveis analisadas | | Valores médios e porcentagem | | | |
|----------------------|--------------|------------------------------|-----------|----------|-------|
| | | Feminino | Masculino | Todos | |
| Idade | | 30,7 | 32,7 | 31,7 | |
| Lateralidade | Destro | 88,6% | 93,2% | 92,56 | |
| | Canhoto | 8,6% | 6,8% | 7,44% | |
| | Ambidestro | 2,9% | 0% | 1,06% | |
| Tempo na empresa | | 4,1 anos | 7,75 anos | 4,5 anos | |
| Estado civil | Casado | 57,1% | 33,9% | 42,6% | |
| | Solteiro | 42,9% | 66,6% | 57,4% | |
| Número de filhos | | 1,2 | 0,89 | 1,01 | |
| Casa própria | | 68,6% | 71,9% | 70,2% | |
| Escolaridade | 1° ao 5ª ano | Completo | 2,9% | 1,7% | 2,2% |
| | | Incompleto | 2,9% | - | 1,1% |
| | 6° ao 9ª ano | Completo | 25,7% | 20,3% | 22,3% |
| | | Incompleto | 14,4% | 25,5% | 21,3% |
| | Ensino médio | Completo | 47,8% | 27,1% | 34% |
| | | Incompleto | 2,9% | 20,3% | 13,8% |
| | Superior | Incompleto | 5,9% | 1,7% | 3,2% |
| Superior | Completo | - | 3,4% | 2,1% | |
| Origem | Rural | 20% | 6,8% | 11,7% | |
| | Urbana | 80% | 93,2% | 88,3% | |

A jornada de trabalho da indústria “B” é de segunda a sexta-feira, das 7:00 às 17:18 horas, com intervalo de 1,5 hora para o almoço, das 11:00 às 12:30 horas, totalizando 44 horas semanais.

Há distribuição de café da manhã até dez minutos antes do início da jornada de trabalho e o período para o lanche da tarde é dividido entre mulheres e homens: as mulheres fazem lanche das 14:45 horas às 15:00 horas e os homens das 15:05 horas as 15:20 horas.

Há um programa de ginástica laboral com os funcionários no início da jornada de trabalho. Segundo Oliveira (2007), a ginástica laboral atua de forma eficiente na melhoria da qualidade de vida do trabalhador, na prevenção das doenças ocupacionais e na redução do absenteísmo.

Não existem programas de treinamento para aperfeiçoamento ou reciclagem de seus funcionários, sendo o conhecimento das atividades adquirido, na maioria das vezes, pela prática do próprio trabalho. Verificou-se que os novos funcionários passam por um período de treinamento na indústria, observando as atividades de funcionários mais experientes. Esses treinandos são identificados com o uso de uniformes com cores diferentes dos trabalhadores efetivos.

Nas entrevistas, verificou-se que 44,7% dos funcionários consideram o salário ruim, 31,6% consideram regular e 23,7% acham o salário bom. Em relação ao convívio com os colegas de trabalho, 92,1% avaliaram esse aspecto bom e 7,9 avaliaram o convívio de forma regular. O bom convívio com as pessoas no ambiente de trabalho pode trazer maior satisfação do trabalhador. Segundo Lilo (2004 apud MARTINEZ, 2008), a relação entre as pessoas no ambiente de trabalho está relacionada ao estresse no trabalho, de forma que as piores condições de relacionamento podem ser fatores de desgaste psicológico.

Quanto aos aspectos de segurança, em geral, as mãos são as partes mais atingidas em acidentes. Verificou-se que acidentes com grampeamento de dedos e mãos e cortes com facas são tão frequentes na atividade que acabam não sendo considerados pelos funcionários como um tipo de acidente.

No que se refere à segurança no trabalho, a empresa possui técnico de segurança e são fornecidos equipamentos de proteção individual aos trabalhadores, de acordo com as atividades realizadas. O uniforme de trabalho é constituído por calçado fechado, blusa, bermuda e calça.

Para o setor de serralha são disponibilizados os seguintes equipamentos de segurança:

- Máscara facial (respirador purificador de ar, tipo peça semifacial)
- Protetor auditivo (tipo concha ou do tipo inserção pré-moldado, de silicone).
- Óculos de segurança de policarbonato incolor.

No setor de corte de tecido é disponibilizada uma luva metálica para os operadores de máquina de corte. Os protetores auriculares são disponibilizados para todos os trabalhadores alocados nas células de produção. Os coladores, por trabalharem diretamente com adesivos, recebem, ainda, máscaras de proteção.

Na avaliação do uso dos EPI's, verificou-se que a maioria dos trabalhadores portavam os EPI's; entretanto, muitos não utilizavam os equipamentos de forma correta, pois:

- Não acomodavam corretamente o protetor auricular no ouvido, reduzindo a sua proteção ou apoiava esses equipamentos sobre os ombros, fingindo utilizá-los.
- Os óculos estavam sobre a cabeça de forma a não proteger os olhos.

As restrições ao uso dos EPI's podem estar relacionadas ao calor excessivo do ambiente de trabalho nos meses da coleta de dados e ao incômodo gerado pelo equipamento.

Quando questionados sobre a higiene das instalações sanitárias, 100% dos funcionários demonstraram-se satisfeitos. Observou-se que todos os sanitários apresentaram os lavatórios constantemente limpos, além de serem fornecidos materiais de limpeza e toalhas descartáveis para a secagem das mãos, conforme estabelecido pela norma regulamentadora NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.

4.2.3 Região anatômica exposta ao risco de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho

4.2.3.1 indústria “A”

A dor e o desconforto músculo-esquelético fazem parte da vida de diversos grupos de trabalhadores, destacando-se os trabalhadores das indústrias moveleiras, como citam os trabalhos de Baucke (2010) e Martins (2008).

Esses sintomas são decorrentes das características ocupacionais da atividade e podem resultar em injúrias no sistema músculo-esquelético do indivíduo.

O Quadro 14 mostra a prevalência de sintomatologia músculo-esquelética nos trabalhadores da linha de produção de estofados da indústria A.

QUADRO 14 - Prevalência de sintomatologia músculo-esquelética em trabalhadores da linha de produção de estofados da indústria A

| Setor | Total de indivíduos avaliados | Problemas (dor ou desconforto) nos últimos doze meses | | Algum problema (dor ou desconforto) que impediu a realização do trabalho normal nos últimos doze meses | | Qualquer problema (dor ou desconforto) nos últimos sete dias | |
|-----------------------|-------------------------------|---|-----------------|--|-------------|--|-----------------|
| | | N | Porcentagem (%) | N | Porcentagem | N | Porcentagem (%) |
| Corte de madeiras | 5 | 5 | 100 | 2 | 40 | 4 | 80 |
| Estofamento | 8 | 5 | 62,5 | 2 | 25 | 1 | 12,5 |
| Percinta | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Colagem | 3 | 3 | 100 | 1 | 33,3 | 1 | 33,3 |
| Montagem | 7 | 4 | 57,1 | 0 | 0 | 1 | 14,2 |
| Acabamento/ embalagem | 3 | 3 | 100 | 1 | 33,3 | 0 | 0 |
| Laminação | 2 | 2 | 100 | 2 | 100 | 2 | 100 |
| Corte | 2 | 1 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Costura | 7 | 5 | 71,4 | 1 | 14,2 | 3 | 42,8 |
| Total | 38 | 28 | 73,7 | 9 | 23,6 | 12 | 31,6 |

N = Operadores com sintomas músculos-esqueléticos

Ao serem questionados sobre a ocorrência de dor ou desconforto nos últimos doze meses, observou-se que 47,4% dos trabalhadores se queixaram desses sintomas nas costas na parte inferior (coluna lombar), 34,2% na parte superior das costas, 26,3% nos pulsos e nas mãos, 21% nos ombros, 10,5% nos tornozelos/pés, 10,5% nos joelhos, 7,9% no pescoço e 7,9% nos quadris/coxas.

a) Corte de madeiras

No setor de corte de madeiras foram verificados problemas ergonômicos que podem acarretar dor e desconforto ao trabalhador. Entre os trabalhadores pesquisados nesse setor, verificou-se estado de constante alerta/atenção devido ao ritmo de corte das máquinas (serra-fita, serra circular, destopadeira, desempenadeira e desengrossadeira), de forma que qualquer desvio de atenção pode resultar em acidentes graves.

Ao avaliar a ocorrência de dor ou desconforto músculo-esquelético nos últimos doze meses entre os trabalhadores deste setor verificou-se que as maiores queixas estavam relacionadas às costas, parte inferior (60%), e ao ombro (40%). Esses quadros de dor e desconforto nessas regiões corporais estão associados à forma como os trabalhadores desenvolvem a tarefa, com a coluna flexionada, ou com os braços acima do nível do ombro.

As queixas nos pulsos/mãos, costas, parte superior, e joelhos foram mencionadas por 20% dos trabalhadores. Os quadros de dor e desconforto podem afetar o rendimento do trabalhador. Quando questionados sobre a ocorrência de dor ou desconforto músculo-esquelético nos últimos doze meses, que resultou no impedimento da realização do trabalho normal, 40% dos trabalhadores apresentaram problemas dessa ordem nas costas, parte inferior, e 20%, nos pulsos/mãos.

Sobre a ocorrência de dores ou desconforto nos últimos sete dias, antes da aplicação do questionário, verificou-se que 40% dos indivíduos se queixaram de problemas nos pulsos/mãos e costas, parte inferior. No trabalho, foram citados, ainda, problemas nos ombros (20%), nas costas, parte superior (20%), e no joelho (20%).

O Gráfico 18 mostra a porcentagem de queixas sintomatológicas por região corporal afetada, obtidas com a aplicação do questionário nórdico em trabalhadores do setor de corte de madeiras.

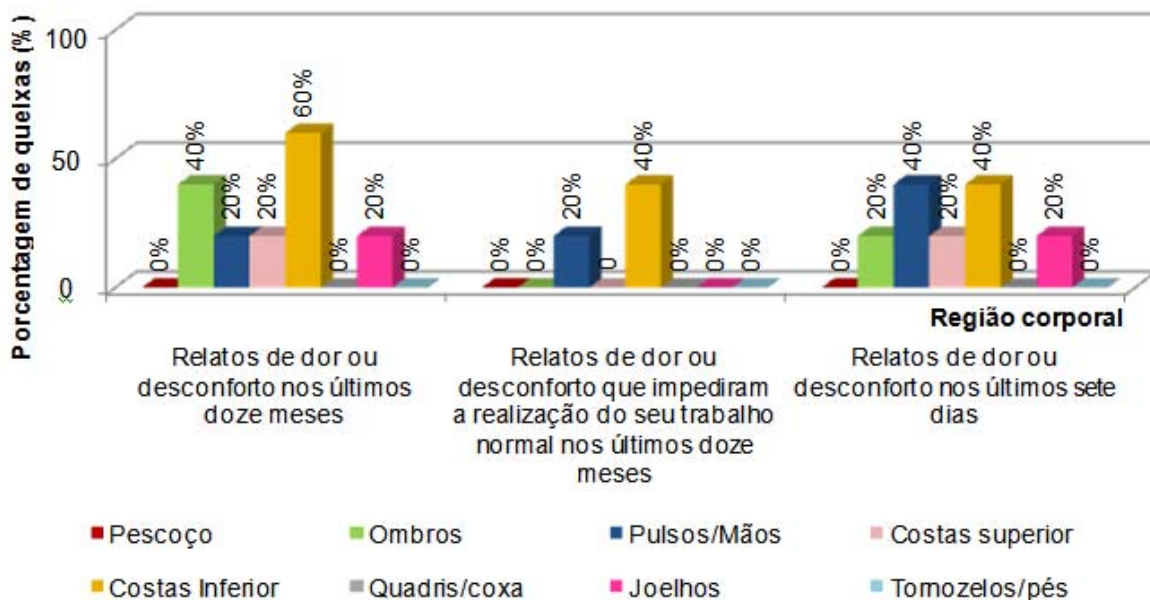


Gráfico 18 - Porcentagem de queixas sintomatológicas em trabalhadores do setor de corte de madeiras da indústria "A" considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

As Figuras 28 a 29 mostram as posturas adotadas pelos trabalhadores durante a realização das atividades no setor de corte de madeiras.

Na coleta de dados, foram verificadas algumas posturas dos trabalhadores que podem estar associadas às queixas de dor e desconforto, como a inclinação inadequada da coluna vertebral para realização de tarefas e para a retirada de serragem sob as máquinas.



Figura 28 – Postura inadequada do operador da serra fita.



Figura 29 - Postura inadequada do operador da serra circular

b) Estofamento

No setor de estofamento, as queixas de dor e desconforto nos últimos doze meses estiveram direcionadas aos ombros, pulsos/mãos, costas, parte superior e inferior, uma vez que 25% dos trabalhadores apresentaram queixas nessas regiões. Quanto à descrição sintomatológica de dor e desconforto que impediram a realização do trabalho normal nos últimos doze meses, verificou-se que os punhos/mãos e costas, parte inferior e superior, foram os mais mencionados, cada uma por 12,5% dos entrevistados. Problemas nas demais regiões não foram mencionados.

Ao serem questionados sobre a prevalência de dores ou desconforto nos últimos sete dias, a região das costas, parte inferior e superior, foi citada cada uma por 12,5% dos trabalhadores.

O Gráfico 19 mostra a porcentagem de queixas sintomatológicas nos estofadores, considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

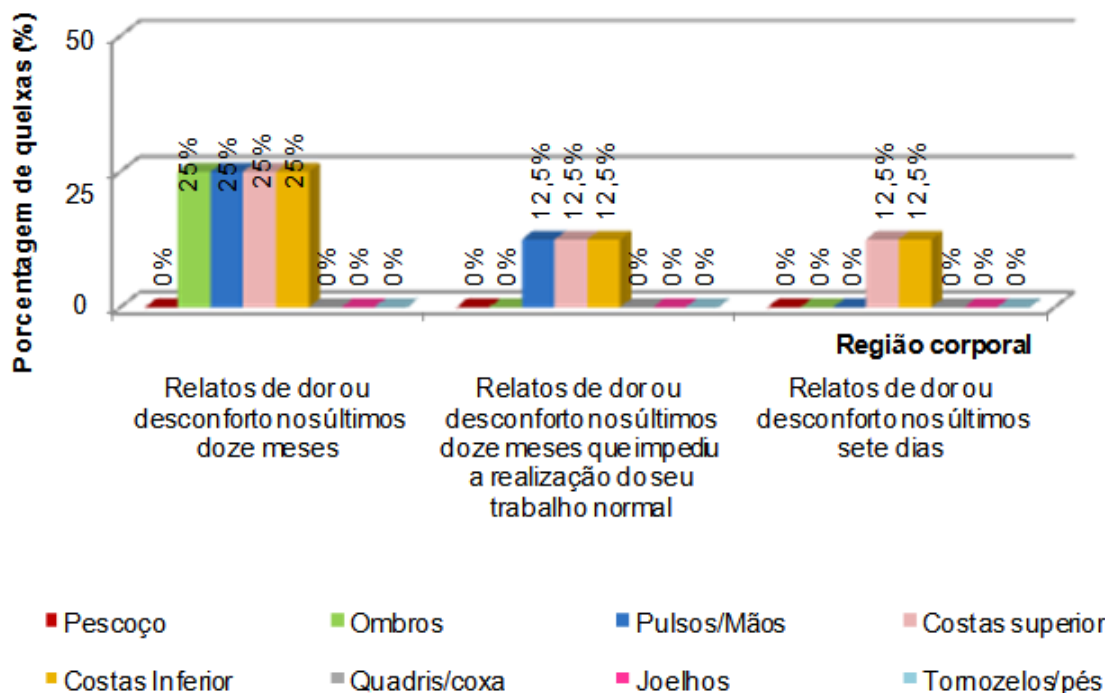


Gráfico 19 - Porcentagem de queixas sintomatológicas em estofadores da indústria "A" considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

As descrições sintomatológicas de dor e desconforto, com predomínio nas regiões da coluna, pulsos/mãos e ombros, podem estar associadas a alguns aspectos como:

- Posturas inadequadas.
- Trabalho acima do nível dos ombros.
- Posições inadequadas de punho para alcançar áreas de difícil acesso.
- Bancada com altura fixa.

As Figuras 30 a 31 mostram os registros das posturas adotadas nas atividades dos montadores da indústria “A”.

Durante a coleta de dados, verificou-se que, entre os estofadores, é comum o ato de subir sobre as bancadas para realizar as tarefas, o que pode acarretar em algum tipo de acidente (Figura 32).

Essa situação está relacionada ao fato de a bancada de trabalho ter altura fixa, o que dificulta o estofamento dos sofás de grandes dimensões.



Figura 30 – Postura inadequada do estofador



Figura 31 – Trabalho acima do nível dos ombros.



Figura 32 – Condição insegura de trabalho

c) Colagem

Os dois trabalhadores alocados na etapa de colagem mencionaram a sensação de dor ou desconforto ocorrida nos últimos doze meses nos pulsos/mãos e nas costas inferior. Verificou-se, ainda, que um trabalhador manifestou dores também no pescoço, ombros, costas superior e quadris.

Ao serem questionados sobre sintomas dolorosos ou desconfortantes que impediram a realização do trabalho normal nos últimos doze meses, um trabalhador relatou problemas nos ombros, pulsos/mãos e costas inferior.

Quanto à prevalência de dores ou desconforto nos últimos sete dias, o mesmo trabalhador mencionou problemas no pescoço, pulsos/mãos e nas costas, parte superior.

Na coleta de dados, foram observados alguns fatores que podem estar influenciando as queixas do trabalhador, tais como:

- Manutenção da postura em pé por toda a jornada de trabalho.
- Flexão da coluna, além de posturas inadequadas do punho para alcançar áreas de difícil acesso.
- Bancada com altura fixa.

d) Montagem

No setor de montagem, os trabalhadores ao serem questionados sobre dor e desconforto ocorridos nos últimos doze meses, verificou-se que as partes do corpo mais atingidas foram as costas, parte inferior e superior, sendo que cada uma foi mencionada por 42,9% dos pesquisados. Os mesmos problemas foram verificados no pescoço e nos ombros, mencionados por 14,3% dos trabalhadores.

Não foram observadas reclamações entre os trabalhadores do setor de montagem quanto à prevalência de dor ou desconforto que impediu a realização do trabalho normal nos últimos doze meses. Ao serem questionados sobre a prevalência de dores ou desconforto nos últimos sete dias, problemas nas regiões do pescoço, costas, parte superior e inferior, foram citadas cada uma por 14,3% dos pesquisados. Problemas nas demais partes do corpo não foram mencionados.

O fato de as dores ou desconforto nas costas, parte inferior e superior, terem sido mencionados por 42,9% dos montadores pode estar relacionado às posturas inadequadas, com movimentos de flexão da coluna vertebral, e à movimentação da estrutura de madeira sobre a bancada.

Mendonça Jr (2005) afirma que os distúrbios do ombro sofrem influência de fatores biomecânicos relacionados ao trabalho, como abdução ou flexão dos ombros por período prolongado, vibração, postura estática ou com carga no membro superior.

Nas atividades de montagem, observou-se que os trabalhadores são obrigados a manter algumas vezes os braços acima dos níveis do ombro para grampear partes das estruturas de madeira, podendo causar tendinites.

Outros fatores associados à atividade de montagem que podem causar impacto na saúde dos trabalhadores foram:

- Manutenção da postura em pé por toda a jornada de trabalho.
- Desvio do punho.
- Bancada com altura fixa.

e) Acabamento e expedição

Entre os trabalhadores do setor de acabamento e expedição, observou-se que as maiores queixas quanto à dor e desconforto nos últimos doze meses estavam relacionadas às regiões das costas, parte superior e inferior, ambas relatadas por 20% dos trabalhadores. Problemas no pescoço, ombros e nos pulsos/mãos também foram relatados por 20% dos funcionários avaliados (Gráfico 20).

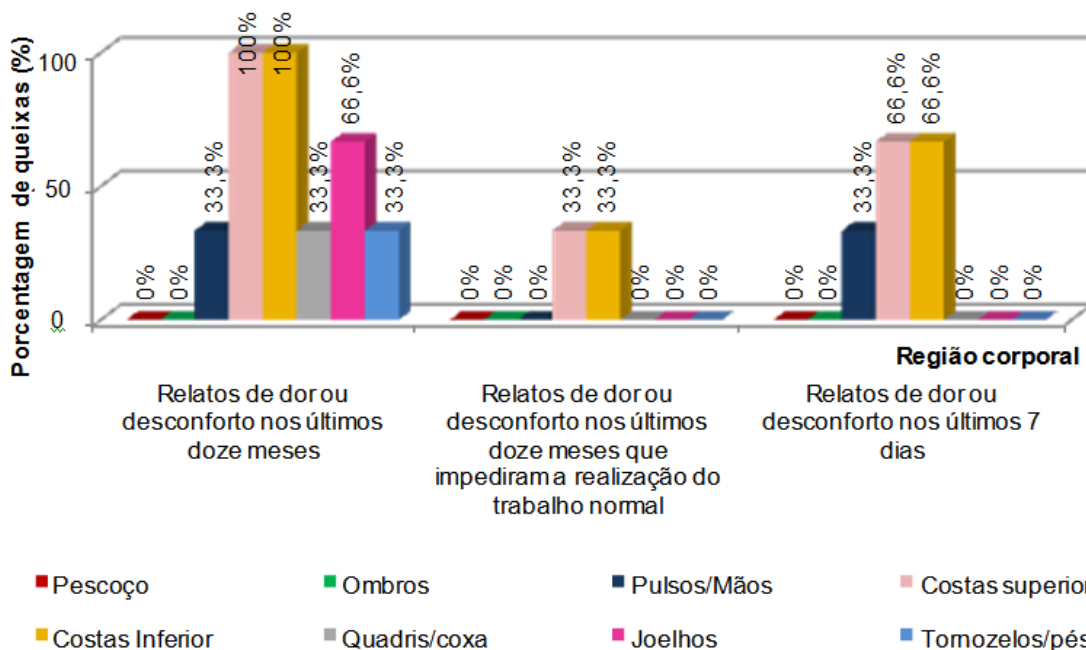


Gráfico 20 - Porcentagem de queixas sintomatológicas em trabalhadores do setor de acabamento e expedição da indústria "A" considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

As descrições sintomatológicas de dor e desconforto relatadas pelos funcionários envolvidos na expedição e embalagem podem estar relacionadas a diversos fatores, como:

- Transporte e manuseio de peso sem adoção de posturas corretas para a execução das atividades.
- Movimentos acima dos ombros e flexão da região lombar e cervical na realização das atividades de forração do fundo do estofado e de embalagem do estofado.

f) Laminação e espuma

Entre os dois trabalhadores do setor de laminação e espuma, um relatou que sentiu dor ou desconforto nos últimos doze meses nos ombros, nos pulsos/mãos e nas costas, parte superior.

Quanto à ocorrência de dor ou desconforto que impediram a realização do trabalho normal nos últimos doze meses, o mesmo indivíduo relatou problemas nos ombros e nos pulsos/mãos. Esses sintomas também se manifestaram nos últimos sete dias.

Os problemas relatados podem estar associados às posturas na operação da máquina laminadora, no carregamento inadequado de peso e na própria condição do operador, que tem mais de 50 anos de idade e faz essas atividades há mais de dez anos.

g) Corte de tecido

Entre os dois funcionários envolvidos na atividade de corte de tecidos, um relatou que sentiu dor e desconforto nos últimos doze meses nos pulsos/mãos.

O relato de sintomas de dor ou desconforto nos pulsos/mãos pode estar associado ao fato de o funcionário utilizar tesouras e máquinas de corte para processar de peças.

Apesar de não haver relatos de sintomas de dor ou desconforto, verificou-se presença de fatores que podem acarretar futuros distúrbios osteomusculares relacionados às condições de trabalho:

- Uso de posturas inadequadas à atividade em que o operador se deita sobre a bancada para esticar o tecido (Figura 33).
- Trabalho em pé por toda a jornada.
- Restrição do espaço para a realização de tarefas.
- Posturas inadequadas do punho.
- Posturas inadequadas para visualização e realização das tarefas.



Figura 33 - Atividade em que o trabalhador se deita sobre a bancada para esticar o tecido.

h) Costura

As trabalhadoras do setor de costura relataram diversos problemas de dor e desconforto. Nos últimos doze meses, as maiores queixas foram de dores e desconforto nas costas inferior (62,5% das entrevistadas). Outras partes corporais também foram citadas, como pulsos/mãos (25%), costas superior (25%) e tornozelos e pés (25%). Problemas nos pescoço e nos ombros também foram mencionados, entretanto, em menor proporção, cada uma com 12,5% das queixas.

Quanto à descrição sintomatológica de dor e desconforto que impediram a realização do trabalho normal nos últimos doze meses, foram mencionados as costas, parte superior e inferior, e o ombro, cada uma com 12,5%.

Quando questionadas a respeito de dores ou desconforto nos últimos setes dias, houve queixas em relação aos ombros, pulsos/mãos e costas, parte inferior, respectivamente, cada região com 12,5% dos relatos.

O Gráfico 21 mostra a porcentagem de queixas sintomatológicas das costureiras, considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

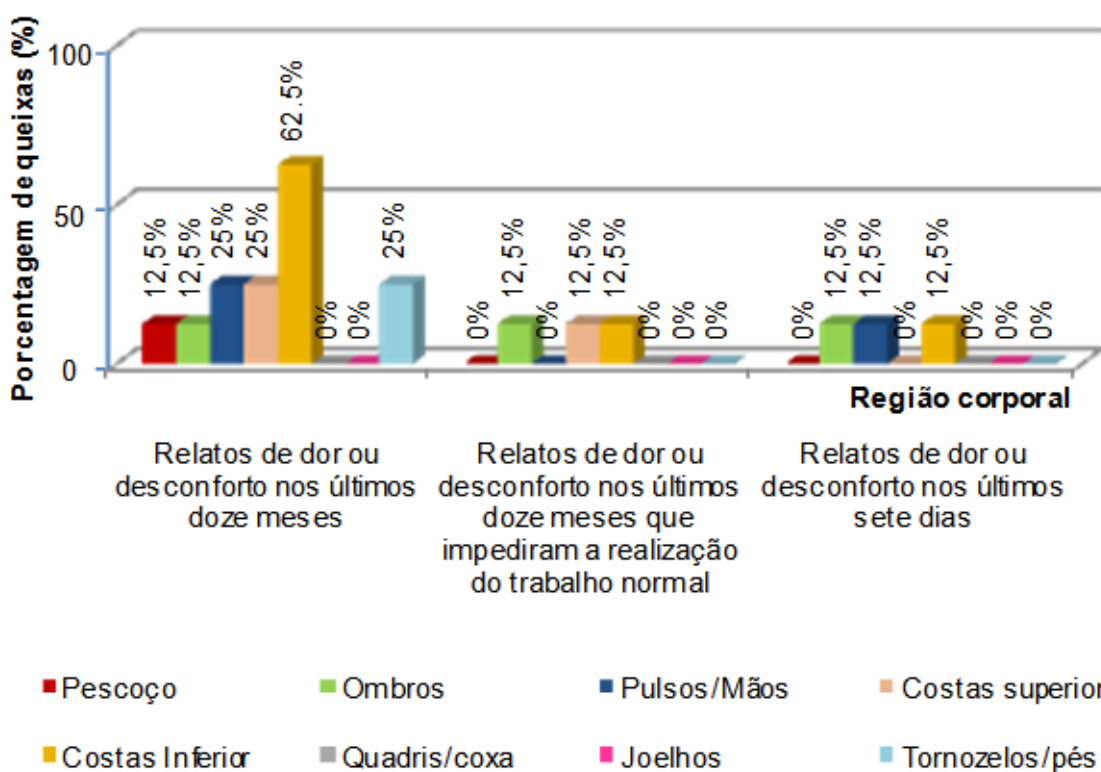


Gráfico 21 - Porcentagem de queixas sintomatológicas em costureiras da indústria "A" considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

As queixas relatadas são muito comuns neste tipo de atividade, uma vez que as costureiras permanecem por longos períodos na posição sentada.

Segundo Kroemer e Grandjean (2005), no trabalho, a postura sentada apresenta algumas vantagens, como tira o peso das pernas, estabilidade da postura da parte superior corporal, reduz o consumo de energia e demanda pouco do sistema respiratório; entretanto, o principal problema decorrente dessa atividade está ligado à coluna vertebral e aos músculos das costas, de forma a sobrecarregá-los.

As queixas sintomatológicas principalmente nas costas, nos ombros, nos pulsos/mãos e no pescoço podem ser agravadas pelo fato de o mobiliário disponível não estar adequado às costureiras. As cadeiras utilizadas não possibilitavam ajustes de altura de assento, de forma a adaptar-se ao comprimento da perna das trabalhadoras, além de apresentar problemas na conformação da base do assento e encosto; observou-se que muitas cadeiras foram adaptadas com espumas e almofadas, com o intuito de amenizar o desconforto. Na coleta de dados, observou-se que todas as costureiras apresentavam flexão da região cervical para a realização das tarefas (Figura 34).



Figura 34 - Uso de espumas para o encosto e o assento

O fato de as estações de trabalho não terem apoio para os pés e de muitas cadeiras não conterem ajustes na altura obriga as costureiras a apoiar os pés em locais inadequados (Figura 35). Para Dul e Weerdmeester (1995), é adequado que os pés se apoiem no piso, pois a postura com os pés em balanço é muito fatigante.



O estado de conservação desses móveis também apresentou problemas. As espumas estavam desgastadas e os revestimentos apresentavam rasgos e furos.

As mesas não oferecem ajuste de altura e têm dimensões inadequadas para apoio dos tecidos. Verificou-se, ainda, que à medida que as peças vão sendo costuradas, por não haver espaço suficiente sobre as mesas, parte do tecido se arrasta pelo piso, forçando a costureira a ficar, constantemente, abaixando o tronco para retirar o tecido do piso.

Outros fatores que podem estar relacionados às queixas de dor e desconforto são a inexistência de pausas durante o desempenho das atividades e posturas inadequadas do punho.

4.2.3.2 Indústria “B”

O Quadro 15 mostra a prevalência de sintomatologia músculo-esquelética nos trabalhadores da linha de produção de estofados da indústria “B”.

QUADRO 15 - Prevalência de sintomatologia músculo-esquelética nos trabalhadores da linha de produção de estofados da indústria “B”

| Setor | Total de indivíduos avaliados | Problemas (dor ou desconforto) nos últimos doze meses | | Algum problema (dor ou desconforto) que impediram a realização do trabalho normal nos últimos doze meses | | Qualquer problema (dor ou desconforto) nos últimos sete dias | |
|-----------------------|-------------------------------|---|-----------------|--|-----------------|--|-----------------|
| | | N | Porcentagem (%) | N | Porcentagem (%) | N | Porcentagem (%) |
| Serraria | 10 | 3 | 30 | 5 | 50 | 3 | 30 |
| Montagem | 15 | 9 | 60 | 6 | 40 | 3 | 20 |
| Preparação | 5 | 3 | 60 | 1 | 20 | 1 | 20 |
| Colagem | 5 | 1 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Estofamento | 10 | 6 | 60 | 4 | 40 | 3 | 30 |
| Embalagem e qualidade | 3 | 3 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Laminação | 4 | 4 | 100 | 2 | 50 | 0 | 0 |
| Corte | 12 | 7 | 58,3 | 2 | 16,6 | 1 | 8,33 |
| Costura | 24 | 20 | 83,3 | 11 | 45,8 | 11 | 45,8 |
| Assistência Técnica | 5 | 1 | 20 | 0 | 0 | 1 | 20 |
| Almoxarifado | 1 | 1 | 100 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Total | 94 | 55 | 58,5 | 31 | 32,9 | 24 | 25,5 |

N = Operadores com sintomas de dor ou desconforto músculos-esqueléticos

Quando questionados sobre a prevalência de dor ou desconforto nos últimos doze meses, observou-se que 38% dos trabalhadores queixaram desses sintomas nos pulsos e nas mãos, 29,5% nas costas parte inferior (coluna lombar), 29,5%, nos ombros, 16,2%, no pescoço, 10,5%, na parte superior das costas, 10,5%, nos tornozelos/pés, 8,6%, nos joelhos e 3,9%, nos quadris/coxas.

a) Serraria

Ao avaliar a ocorrência de dor ou desconforto músculo-esquelético nos

últimos doze meses nos trabalhadores da serraria, observou-se que 40% das queixas estavam relacionadas aos ombros, seguidos da parte inferior das costas (30%), da parte superior das costas e do pescoço (ambas com 20%). As queixas quanto à dor ou desconforto nos joelhos, nos quadris e nos tornozelos foram relatadas cada uma por 10% dos trabalhadores.

Ao serem questionados sobre a prevalência de dores ou desconforto nos últimos doze meses com impedimento à realização do trabalho normal, verificou-se que 30% dos trabalhadores se queixavam de problemas nos ombros seguidos de 20% nas costas, parte inferior.

Problemas com os joelhos, quadris, parte superior das costas e tornozelo foram relatados cada um por 10% dos trabalhadores. Quando questionados sobre a ocorrência de dores ou desconforto que o trabalhador teve nos últimos sete dias, observou-se que 20% das queixas estavam relacionadas aos tornozelos/pés. Queixas desses sintomas nos pulsos, nas mãos, na parte inferior costas, nos quadris/coxas e joelhos foram relatadas cada uma por 10% dos trabalhadores.

O Gráfico 22 mostra a porcentagem de queixas sintomatológicas nos trabalhadores do setor de serraria considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

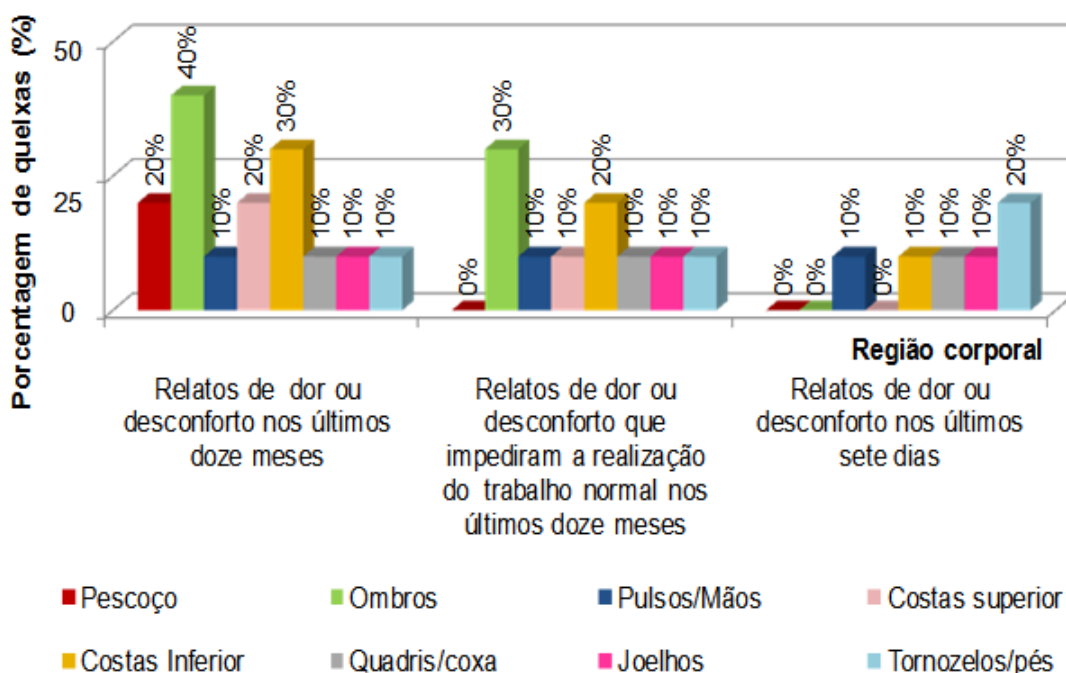


Gráfico 22 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos trabalhadores da serraria da indústria "B" considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

Os problemas de dor e desconforto nos ombros foram os mais citados pelos trabalhadores envolvidos no setor de serraria, o que pode causar problemas de saúde nesses indivíduos.

Para Couto (2002), os principais distúrbios músculo-esqueléticos associados ao trabalho aos ombros são as tendinites que afetam a porção longa dos bíceps, o músculo supra-espinhoso e outros músculos da bainha rotatória dos ombros.

A diversidade de problemas sintomatológicos de dor e desconforto, relatados por esses trabalhadores, é decorrência das próprias características do trabalho a que são submetidos, como:

- Trabalho em pé durante toda a jornada de trabalho.
- Falta de apoio para os pés ao operar algumas máquinas (destopadeira e serra circular).
- Posturas críticas da coluna.
- Aplicação de força e movimento acima do ombro para acionamento da furadeira.
- Flexão da região cervical para visualização e realização das tarefas.

As Figuras 36 a 39 mostram o registro fotográfico das posturas adotadas pelos trabalhadores da serraria da indústria “B”.

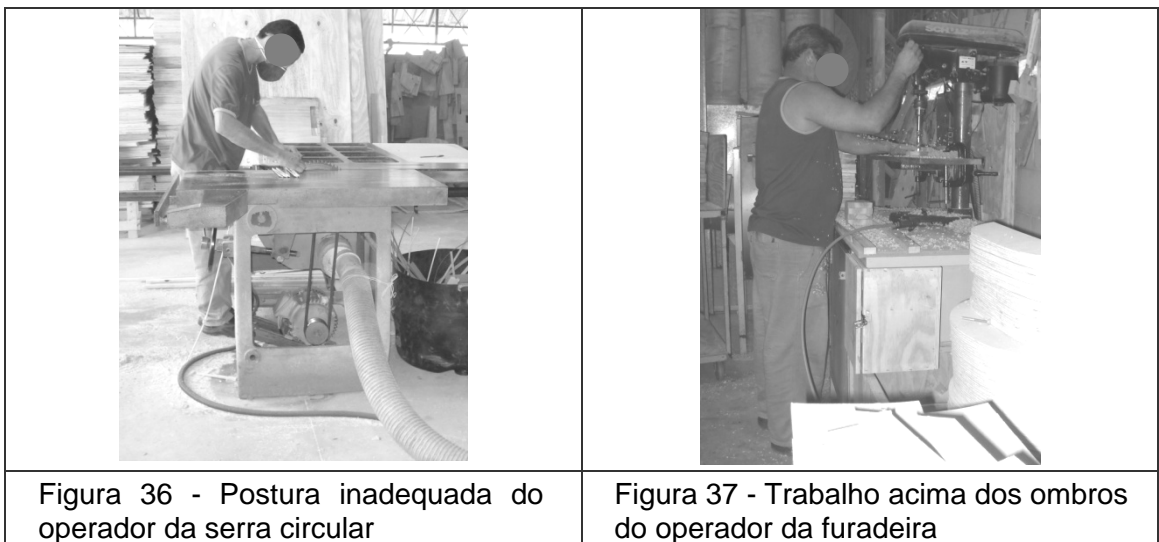




Figura 38 - Postura inadequada do operador da desempenadeira

Figura 39 - Postura inadequada do operador da serramultipla

b) Montagem

Para a realização das atividades de montagem, os trabalhadores acionam muitos músculos do corpo por assumirem diversas posturas durante a jornada de trabalho. Ao serem questionados sobre a sensação de dor e desconforto ocorrida nos últimos doze meses, verificou-se que as regiões do corpo mais afetadas foram o pescoço e as costas, parte inferior (cada uma com 33%). Dores ou desconforto nos pulsos/mãos e nas costas, parte superior foram relatadas por 20% dos funcionários (Gráfico 23).

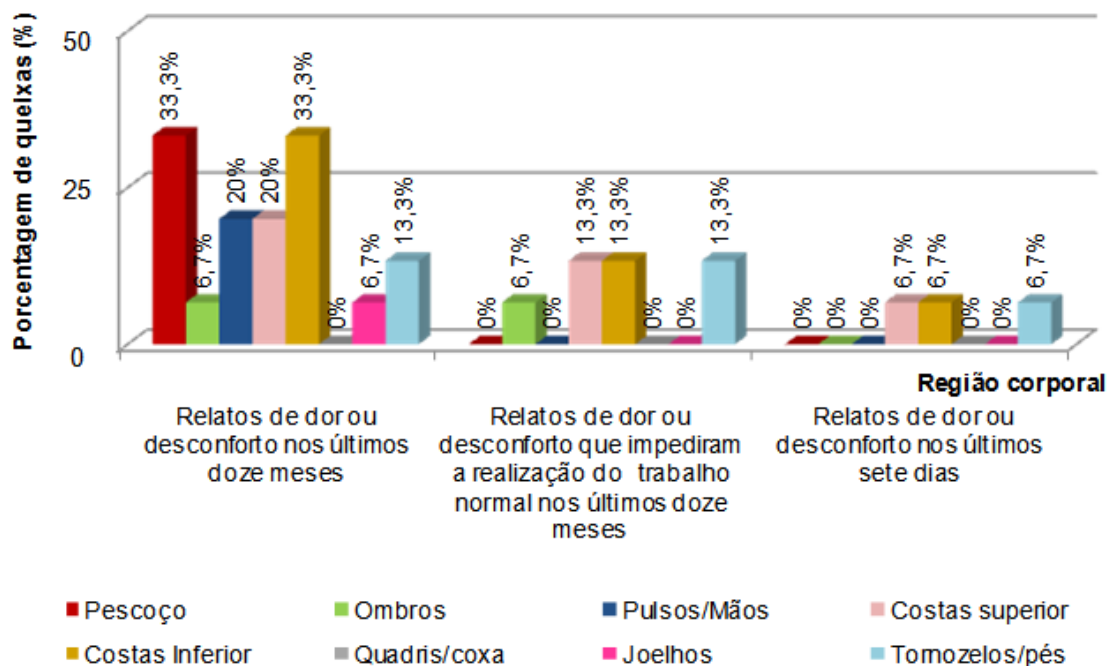
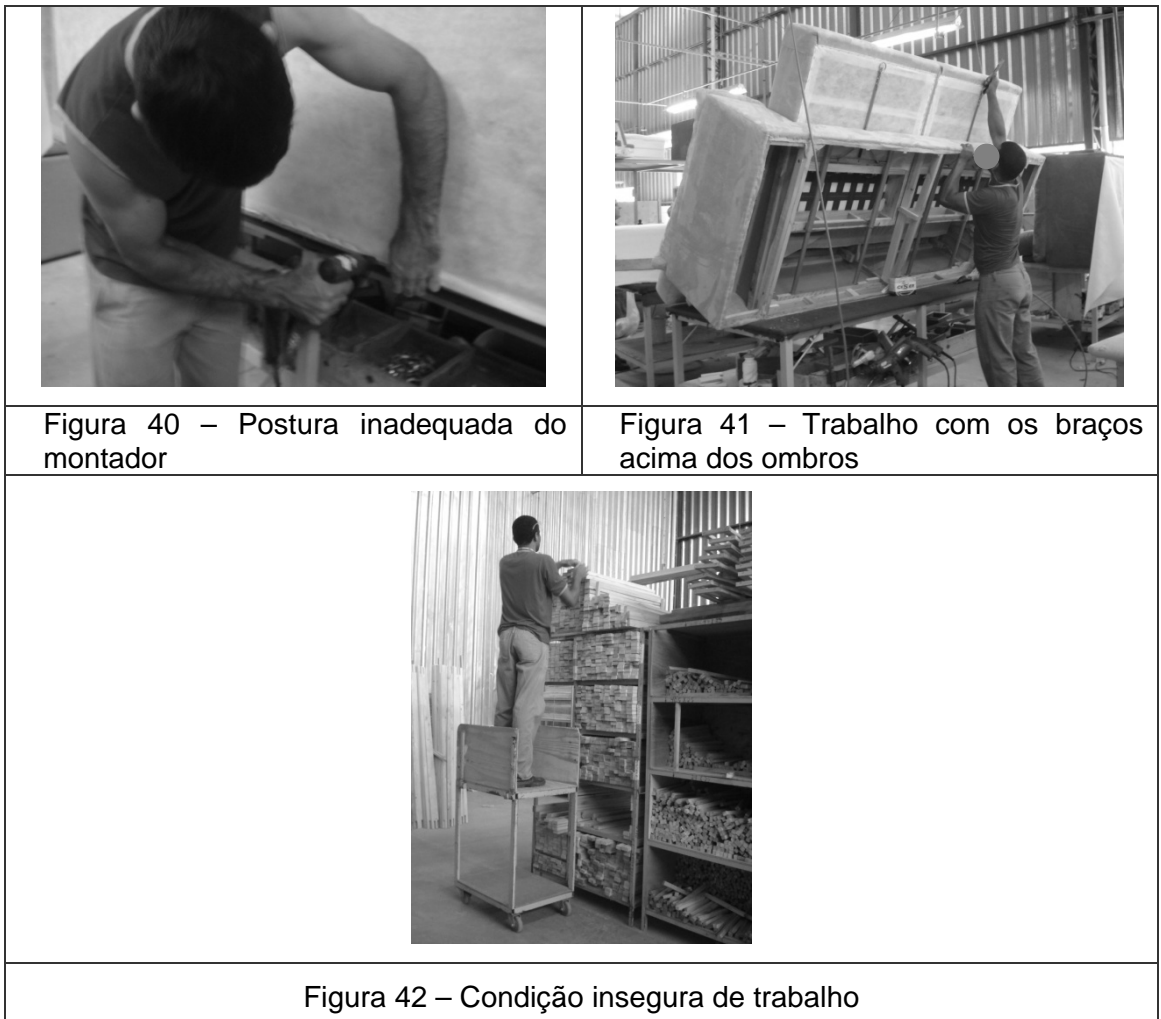


Gráfico 23 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos montadores da indústria "B" considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

Na atividade de montagem, o montador tem a função de montar o estofado sozinho, sobre uma bancada de altura fixa. Dessa forma, adquire posturas inadequadas para realizar a montagem do estofado que possui grandes dimensões. Verificou-se o uso de posturas e condições inseguras, como uso de apoios sem estabilidade, podendo causar acidentes. As Figuras 40 e 41 mostram os registros fotográficos das posturas dos montadores e a Figura 42 mostra uma condição insegura.



c) Preparação

Por exercerem funções de acoplar ferragens, telas e percintas, os operadores realizam, muitas vezes, posturas inadequadas e aplicação de força (para puxar a percinta), forçando a coluna vertebral.

As maiores queixas, quanto à dor e ao desconforto, nos últimos doze meses, estavam relacionadas às regiões das costas, parte superior e inferior, ambas relatadas por 40% dos trabalhadores. Problemas no pescoço, nos

ombros e pulsos/mãos também foram relatados cada uma por 20% dos funcionários avaliados (Gráfico 24).

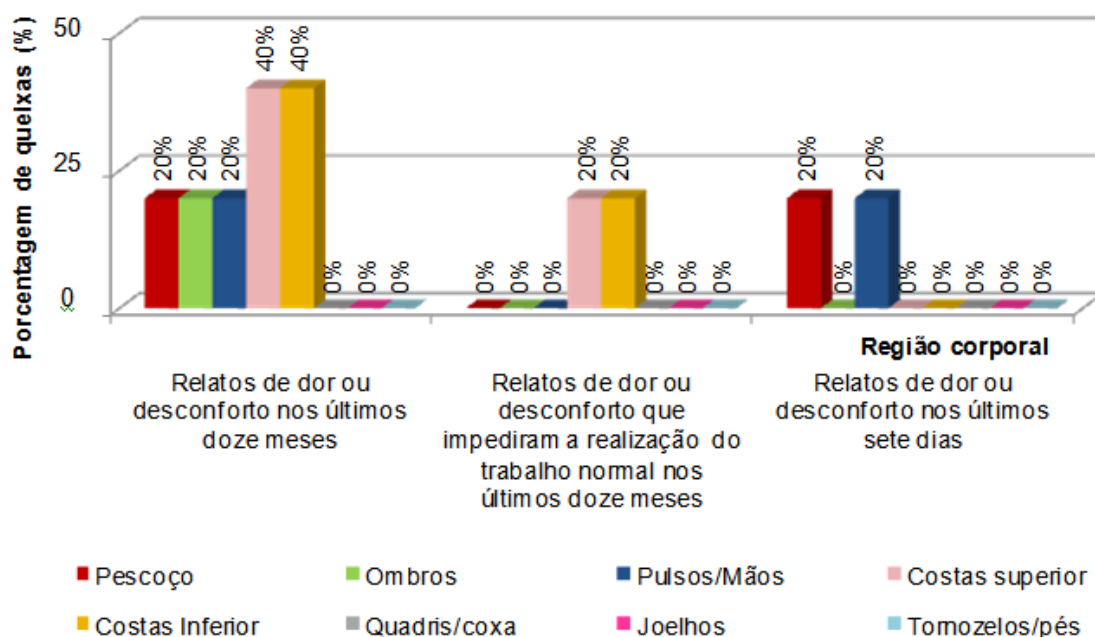
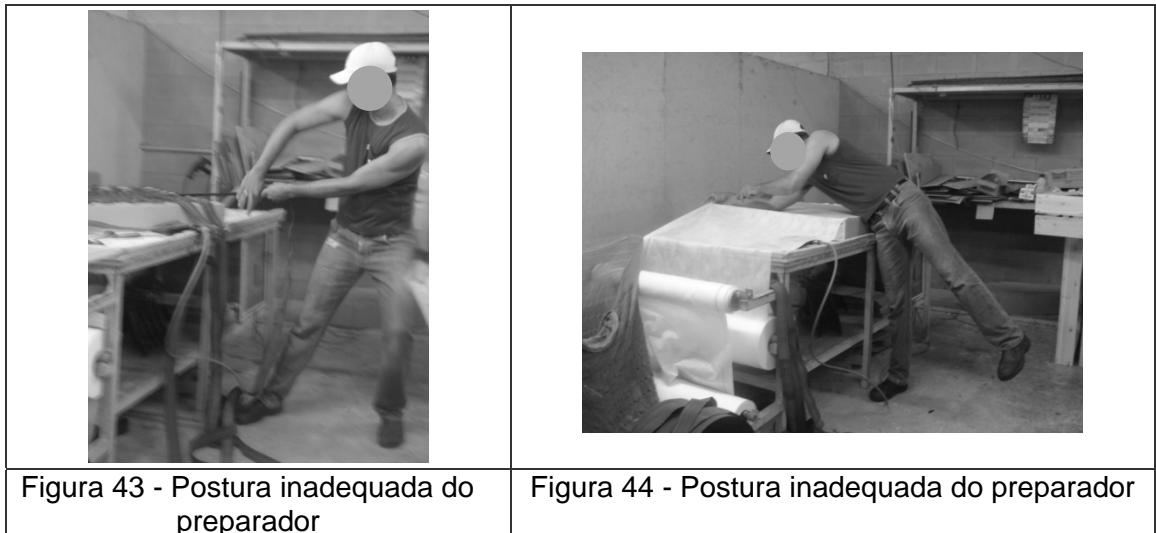


Gráfico 24 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos preparadores da indústria “B” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

Os problemas relatados pelos preparadores podem estar associados a alguns aspectos como:

- O posicionamento de algumas bancadas, junto à paredes, e restrições no espaço de trabalho fazem com que a área de trabalho seja insuficiente, obrigando o trabalhador a adotar posturas inadequadas para a execução de suas atividades, tendo em vista que os móveis possuem grandes dimensões.
- As atividades de preparação exigem do trabalhador habilidade manual e constante alerta devido ao uso de grampeador.
- O grampeamento da percinta exige aplicação de força.
- Para que a percinta fique bem esticada o preparador tem que puxá-la, e para isso, exerce posturas inadequadas, principalmente nos membros superiores.

As Figuras 43 e 44 mostram os registros das posturas adotadas nas atividades dos preparadores da indústria “B”.



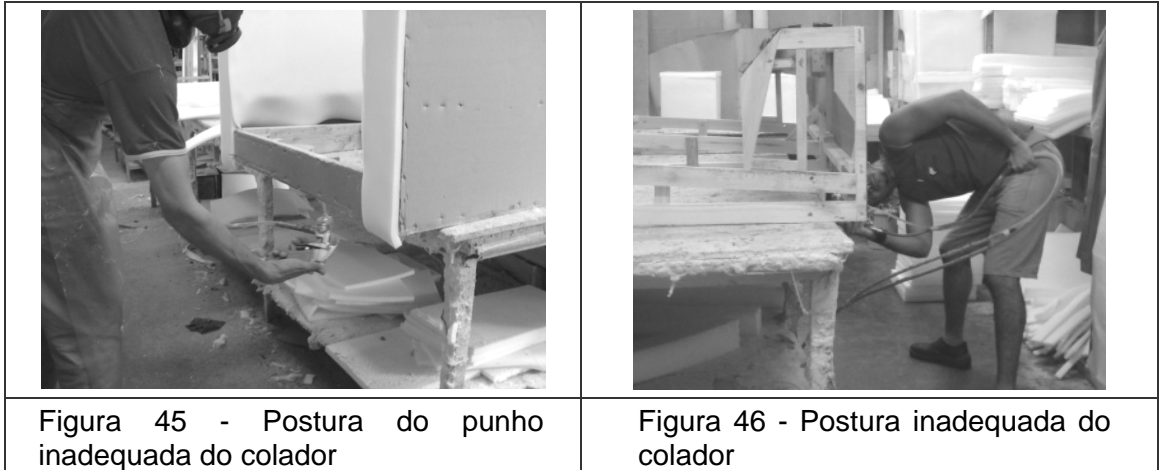
d) Colagem

No setor de colagem, verificaram-se poucos relatos dos trabalhadores sobre dor e desconforto. Entre os cinco funcionários pesquisados, verificou-se que um deles (20%) sentiu desconforto ou dor na região dos ombros e na região das costas inferior, nos últimos doze meses. Nenhum trabalhador relatou dores ou desconforto nos últimos doze meses que impedisse a realização do trabalho normal, bem como nos últimos sete dias.

Apesar das poucas queixas sintomáticas de dor ou desconforto, observaram-se alguns problemas durante as atividades de trabalho dos coladores:

- Postura inadequada do punho para alcançar áreas de difícil acesso.
- Limitação de movimentos devido à inadequação do espaço de trabalho, com uso de barreiras em uma das faces da bancada.
- Trabalho realizado em pé.
- Flexão da coluna vertebral para aplicar o adesivo na estrutura do estofado.

As Figuras 45 e 46 mostram as posturas comumente adotadas pelos coladores.



e) Estofamento

Na etapa de estofamento, os trabalhadores apresentaram muitas queixas sintomáticas com relação à dor ou desconforto. Essas queixas foram direcionadas, principalmente, aos membros superiores, uma vez que, problemas nos pulsos/mãos, nos ombros e nas costas, parte inferior foram os sintomas mais relatados ocorridos nos últimos 12 meses, constando respectivamente em 50%, 40% e 40% das respostas. As queixas na região do pescoço foram mencionadas por 30% dos trabalhadores, seguidos pelas regiões do joelho (10%) e tornozelos/pés (10%). Não houve reclamações quanto ao quadril (Gráfico 25).

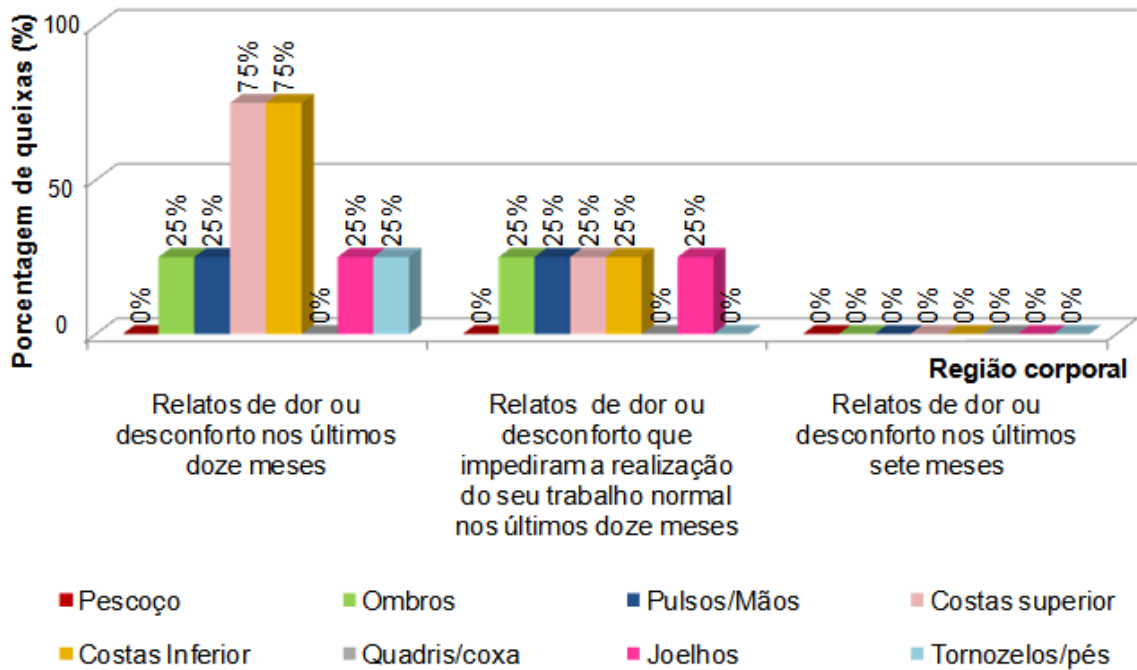


Gráfico 25 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos estofadores da indústria “B” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

Quando questionados sobre a sensação de dor ou desconforto que os impediu de realizar o trabalho normal nos últimos doze meses, verificou-se que as regiões dos ombros, do punhos/mãos e da coluna inferior foram as mais mencionadas, cada uma com 20%.

Ao verificar a prevalência de dores ou desconforto nos últimos sete dias, a região das costas, parte inferior, foi a mais citada (30%), seguida das costas, parte superior (20%). As regiões dos ombros, punhos/mãos e joelhos estavam presentes em 10% das respostas.

A prevalência de problemas de dor ou desconforto nas regiões do pescoço, ombros, pulsos/mãos e costas inferior podem estar relacionados às posturas inadequadas da coluna e do punho e pela força nas mãos e pulsos para o enchimento de almofadas volumosas.

f) Laminação

Entre os trabalhadores do setor de laminação, 75% relataram que sentiram dor ou desconforto, nos últimos doze meses, nas costas, parte superior e inferior e 25% relataram que sentiram os mesmos sintomas nas regiões dos ombros, pulsos/mãos, joelhos e tornozelos.

Quando perguntados sobre a ocorrência de dor ou desconforto que impediu a realização do trabalho normal nos últimos doze meses, 25% dos mesmos trabalhadores relataram esses sintomas nas regiões das costas, parte superior e inferior, ombros, pulsos/mãos e joelhos.

O Gráfico 26 mostra a porcentagem de queixas sintomatológicas nos trabalhadores do setor de laminação considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

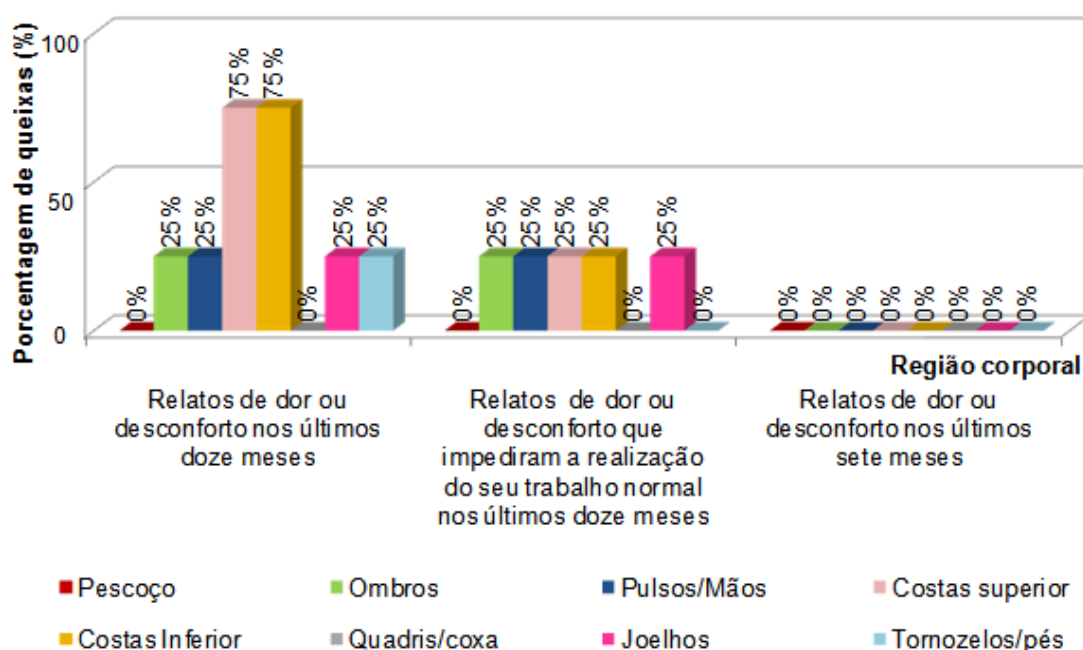


Gráfico 26 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos laminadores da indústria "B" considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

As queixas relatadas podem estar associadas às atividades do setor de laminação como:

- Movimentos repetitivos realizados na operação da máquina laminadora.
- Manuseio e transporte de carga.
- Postura inadequada do trabalhador (Figura 47).



Figura 47 – Postura inadequada do colador

g) Corte de tecidos

No setor de corte, as queixas sintomáticas estavam relacionadas aos membros superiores. Entre os cortadores de tecidos pesquisados, 33% relataram sentir dor e desconforto nos últimos doze meses na região das costas inferior e 16% dos trabalhadores analisados relataram esses sintomas nas regiões do pescoço, ombros e pulsos/mãos.

Quando questionados sobre dores ou desconforto em regiões do corpo que impediu a realização do trabalho normal, 25% queixaram-se desses sintomas nas regiões dos ombros, pulsos/mãos, costas inferior e superior e joelhos. Quanto aos problemas de dor e desconforto, sentidos nos últimos sete dias, foram relatadas queixas nos pulsos/mãos (8,3%) e nos tornozelos (8,3%).

O Gráfico 27 mostra a porcentagem de queixas sintomatológicas nos trabalhadores do setor de corte de tecidos, considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

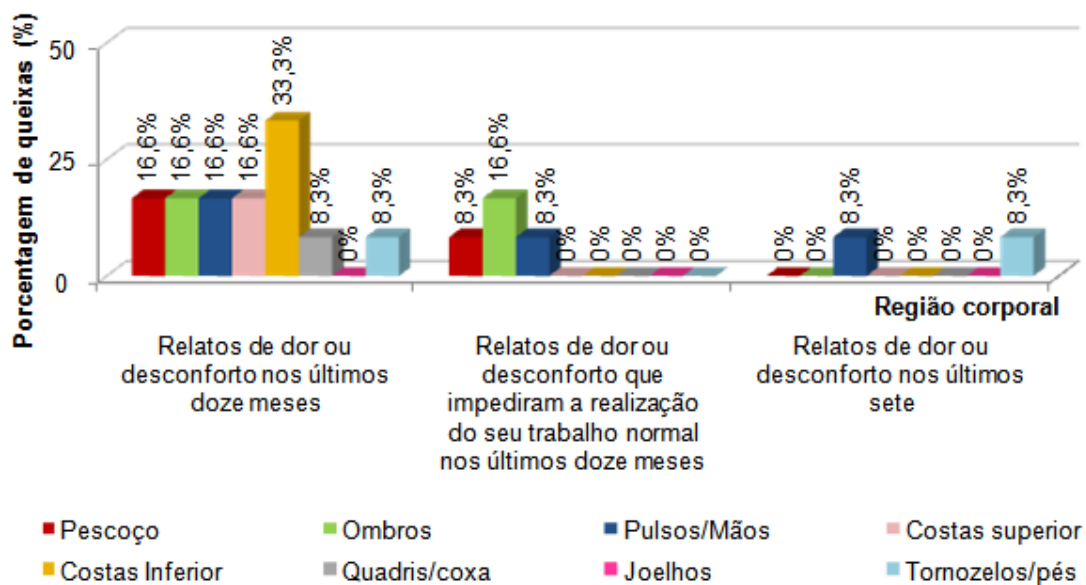


Gráfico 27 - Porcentagem de queixas sintomatológicas dos cortadores de tecido da indústria “B” considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

A prevalência de problemas sintomatológicos de dor e desconforto relatados pelos cortadores está associada às características das suas atividades cotidianas, como:

- Trabalho em pé por toda a jornada de trabalho.
- Falta de apoio para os pés.
- Posturas inadequadas do punho.
- Flexão da região cervical para visualização e realização das tarefas.
- Problemas na “pega” de uma das máquinas de corte automáticas, conforme Figuras 48 e 49.



Figura 48 - Cabo da máquina de corte invertido

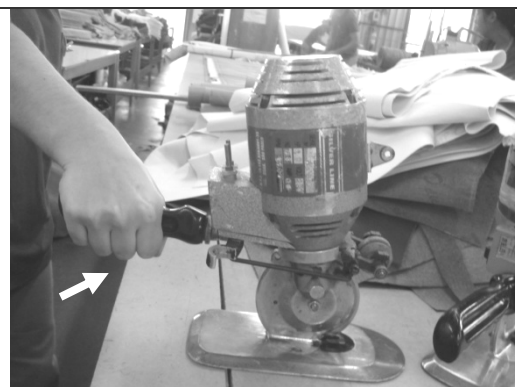


Figura 49 - Dificuldade na manipulação da máquina devido ao cabo invertido

h) Costura

Por meio do Gráfico 28, observou-se que problemas de dor ou desconforto em todas as regiões corporais que fizeram parte do questionário nórdico foram citados.

Ao serem questionadas sobre sensação de dor ou desconforto nos últimos doze meses, as principais queixas estavam relacionadas às costas, parte inferior (54,2%), as costas, parte superior (37,5%) e aos ombros (33,3%).

Em relação ao período dos últimos doze meses que impediu a realização do trabalho normal, as costas inferior e superior e os quadris/coxas foram as regiões mais citadas por 16,7% das costureiras.

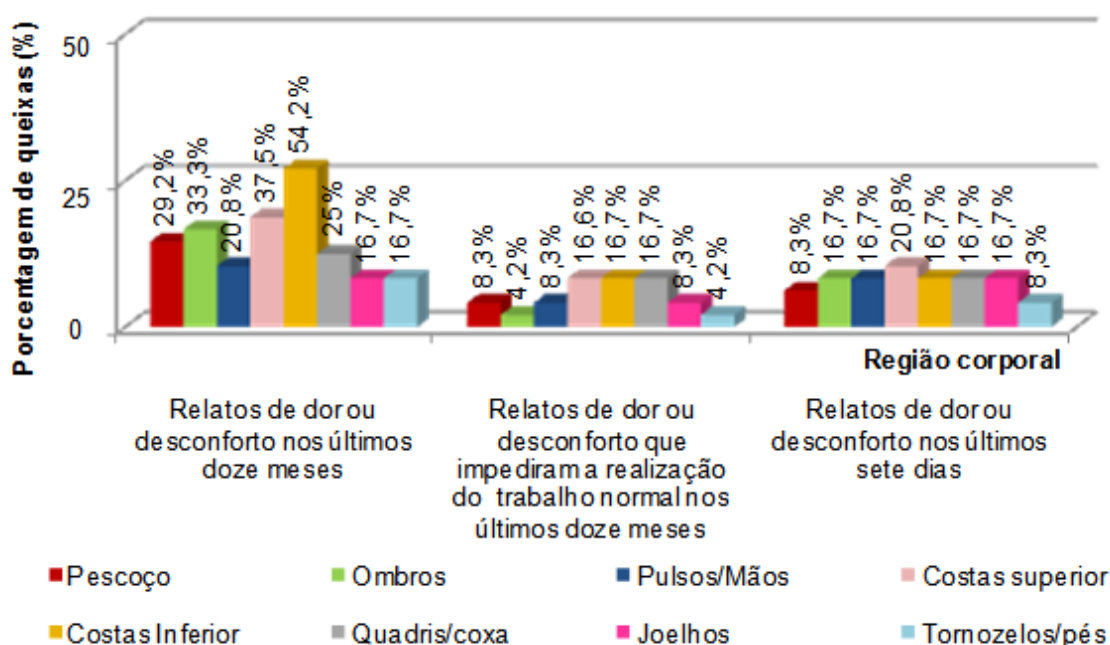


Gráfico 28 - Porcentagem de queixas sintomatológicas das costureiras da indústria "B" considerando a região anatômica acometida nos últimos doze meses e sete dias.

Os problemas sintomatológicos de dor e desconforto, relatados pelas costureiras, estão associados a fatores que fazem parte das características da própria atividade de costura, assim como, por fatores decorrentes das condições de trabalho a que são submetidas, como:

- Posturas inadequadas do punho, com a exigência de movimentos rápidos, contínuos e repetidos.
- A ausência de apoio para os pés podendo ser um fator relacionado às queixas sintomáticas de dor ou desconforto nos tornozelos e nos pés.

As queixas sintomatológicas podem ser agravadas pelo uso de mobiliário inadequado às costureiras. Muitas cadeiras foram adaptadas com espumas e almofadas nos assentos e encostos com o intuito de amenizar o desconforto.

A Figura 50 mostra a colocação de uma almofada na cadeira e a ausência de um apoio para os pés da costureira, forçando o apoio de um dos pés em local inadequado.



As mesas não oferecem ajuste de altura; apesar de terem, a princípio, grandes dimensões, em determinadas épocas do ano, quando as encomendas aumentam, ou quando o revestimento do estofado é muito grande, notou-se que o espaço sobre a mesma fica insuficiente e atrapalha a atividade da costureira.

Quanto ao levantamento e movimento de cargas, verificou-se que estes itens estão relacionados ao transporte de tecidos e pequenos objetos que auxiliam a costura. A costureira desloca-se do seu posto (cadeira, mesa e máquina) e vai até uma das prateleiras para pegar o tecido a ser costurado e retorna ao seu posto habitual. Mesmo sendo poucas vezes no dia, essa atitude faz com que a mesma se movimente.

i) Assistência Técnica

Entre os cinco funcionários alocados no setor de assistência técnica, um funcionário (20%) citou sentir dor ou desconforto na região dos pulsos/mãos e nas costas superior nos últimos doze meses. Verificou-se, ainda que nenhum funcionário relatou problemas dessa ordem que impedisse a realização do

trabalho nos últimos doze meses ou nos últimos sete dias que antecederam à coleta de dados.

As atividades dos trabalhadores que estão no setor de assistência técnica são variadas e dependem do problema a ser solucionado no estofado, como revestimento rasgado, costuras desgastadas, peça quebrada etc. Dessa forma, o trabalho nesse setor apresenta semelhança com as condições de trabalho de muitos setores anteriormente avaliados, uma vez que realizam atividades de montagem, colagem e estofamento.

J) Embalagem e controle de qualidade

Os funcionários do setor de embalagem relataram problemas de dor e desconforto, principalmente nos membros superiores. As respostas ao questionamento, a respeito desses sintomas ocorridos nos últimos doze meses, estavam direcionadas ao pescoço (66,6%), ao ombro (33,3%) e às costas, parte inferior (33,3%).

Não houve queixas de dor ou desconforto que impedisse a realização do trabalho nos últimos doze meses ou nos últimos sete dias que antecederam à coleta de dados.

4.2.4 Fatores ambientais no trabalho

4.2.4.1 Iluminação

4.2.4.1.1 Indústria “A”

a) Corte de madeiras

A NBR 5413/1992 determina iluminâncias entre 200 a 500 lux para marcenarias cujas atividades são de dimensionamento, planagem, lixamento grosso, aparelhamento semipreciso, colagem, folheamento e montagem.

No setor de corte de madeiras, estão envolvidos sete postos de trabalho com atividades que exigem atenção no trabalho em máquinas providas com lâminas de corte ou furos. No Quadro 16 pode-se verificar a conformidade da iluminação de acordo com as recomendações da NBR 5413/1992 e a situação dos ambientes.

QUADRO 16 - Situação nos postos de trabalho do setor de corte de madeiras

| Atividade | Posto de trabalho | Iluminância medida (LUX) | Iluminância indicada (LUX) NBR 5413/1992 | Iluminação |
|------------------|-------------------|--------------------------|--|------------------|
| Desengrossadeira | 1 | 850 | 500 | Conformidade |
| Serra circular 1 | 1 | 248 | 500 | Não conformidade |
| Serra circular 2 | 2 | 245 | 500 | Não conformidade |
| Destopadeira | 1 | 719 | 500 | Conformidade |
| Serra fita | 1 | 826 | 500 | Conformidade |
| Furador | 1 | 161 | 500 | Não conformidade |

A partir desses resultados, pode-se observar que entre os seis postos avaliados, três (50%) apresentaram iluminâncias inferiores ao estabelecido pela Norma 5413/1992. Esse resultado, além de mostrar uma não conformidade, pode acarretar problemas ao trabalhador, como desconforto e diminuição do seu rendimento no trabalho.

Quando bem distribuída, a incidência solar tem seu valor, entretanto, esse não é o caso do setor de corte de madeiras. Por se tratar de um galpão retangular coberto, com duas faces, sem fechamento lateral, pôde-se verificar,

no período da coleta de dados, que esse setor recebe incidência solar direta na parte da tarde, atingindo diretamente máquinas como a desgrossadeira, a destopadeira e a serra-fita. Essa incidência solar está trazendo incômodos aos operadores deste setor, uma vez que se tornou fonte de ofuscamento reflexivo ao incidir a luz sobre os planos metálicos das máquinas.

No setor de corte de madeiras, a iluminação artificial do ambiente é composta por dez lâmpadas fluorescentes de 100 W, que produzem cor de iluminação do tipo branca fria. Verificou-se, no entanto, que essas lâmpadas ficam apagadas boa parte do tempo.

As lâmpadas não estão distribuídas de maneira uniforme nesse setor. Elas ficam posicionadas em forma de uma fileira no teto. Deste modo, as máquinas que estão distantes das lâmpadas são pouco contempladas com a iluminação.

a) Produção

No setor de produção, estão envolvidos muitos postos de trabalho, com distintas atividades que ocorrem dentro de um galpão, com, aproximadamente, 720 m². Como a Norma 5413/1992 não estabelece parâmetros de iluminância para setores de produção de indústrias de sofás estofados, foram tomados como base para este trabalho, os níveis de iluminância indicados para marcenarias cujas atividades envolvem aparelhamento de precisão e acabamento, atividades semelhantes às que ocorrem na produção de estofados.

No Quadro 17, podem ser verificadas a situação dos postos de trabalho e a conformidade da iluminação de acordo com o valor da Norma 5413/1992.

QUADRO 17 - Situação nos postos de trabalho no setor de produção

| Atividade | Posto de trabalho | Iluminância medida (LUX) | Iluminância indicada (LUX) NBR 5413/1992 | Iluminação |
|------------------------|-------------------|--------------------------|--|------------------|
| Montagem inicial | 1 | 90 | 750 | Não conformidade |
| Montagem inicial | 2 | 84 | 750 | Não conformidade |
| Montagem inicial | 1 | 80 | 750 | Não conformidade |
| Montagem inicial braço | 2 | 50 | 750 | Não conformidade |

(continua...)

| | | | | |
|--------------------------|---|-----|-----|------------------|
| Montagem final | 1 | 70 | 750 | Não conformidade |
| Percinta | 1 | 69 | 750 | Não conformidade |
| Percinta | 2 | 70 | 750 | Não conformidade |
| Colagem | 1 | 79 | 750 | Não conformidade |
| Colagem | 2 | 75 | 750 | Não conformidade |
| Estofamento | 1 | 106 | 750 | Não conformidade |
| Estofamento | 2 | 75 | 750 | Não conformidade |
| Estofamento | 3 | 85 | 750 | Não conformidade |
| Estofamento | 4 | 45 | 750 | Não conformidade |
| Estofamento | 5 | 48 | 750 | Não conformidade |
| Estofamento | 6 | 56 | 750 | Não conformidade |
| Estofamento/braço | 1 | 75 | 750 | Não conformidade |
| Estofamento/braço | 2 | 123 | 750 | Não conformidade |
| Acabamento/ Embalagem | 1 | 88 | 750 | Não conformidade |
| Acabamento/ Embalagem | 2 | 172 | 750 | Não conformidade |
| Acabamento/ Embalagem | 3 | 190 | 750 | Não conformidade |

Conforme os dados mostrados no Quadro 17, pode-se observar que os níveis mínimos de iluminância medidos nos postos de trabalho localizados nesse galpão variaram de 50 a 190 lux e estão muito aquém do valor da iluminância indicado pela NBR 5413/1992, mostrando uma não conformidade. Dessa forma, esses postos de trabalho não estão oferecendo condições adequadas de iluminação, o que pode oferecer riscos de acidentes, uma vez que, nesses setores, máquinas, como grampeadores, e instrumentos, como facas e martelos, são de uso contínuo dos trabalhadores envolvidos no processo.

De acordo com Silva K. (2003), os níveis de iluminância são influenciados pela quantidade de aberturas laterais, cobertura transparente, lâmpadas, janelas, posicionamento das máquinas e orientação do recinto.

No galpão da indústria "A", apesar de as paredes serem pintadas na cor branca, elas se encontravam muito desgastadas pelo acúmulo de poeira e pela própria ação do tempo. Verificou-se, ainda, que a influência da iluminação

natural por meio das janelas é baixa, visto que elas estão direcionadas para um barranco atrás do galpão ou para uma área coberta, onde se encontra, em construção, um segundo galpão. As janelas também apresentaram grande acúmulo de poeira, além de muitas estarem obstruídas por prateleiras, dificultando, ainda mais, o aproveitamento da iluminação natural (Figura 51).



De acordo com Thurman et al. (1992 apud PINTO, 2001), a ausência de limpeza das paredes, de forma regular, pode acarretar uma perda de 10 a 20% da luz. Acabamentos e pinturas bem escolhidos para as paredes, tetos e equipamentos podem diminuir os gastos com eletricidade em até 25%.

As fontes luminosas estão distribuídas por todo o galpão, entretanto, não estão dispostas de maneira uniforme. De acordo com Osram (2009), “quanto menor a uniformidade nesta distribuição, maiores os esforços de adaptação do olho em função de pontos mais e menos iluminados”. Os esforços acarretam cansaço visual e uma diminuição da produtividade do trabalho.

A iluminação artificial do ambiente é composta por vinte e quatro lâmpadas fluorescentes, que produzem cor de iluminação do tipo branca fria. Verificou-se, no entanto, que cinco dessas lâmpadas que iluminam o setor de embalagem ficavam constantemente apagadas. Nos dias da coleta de dados, duas lâmpadas estavam queimadas.

Quanto à cobertura do galpão, verificou-se que ela apresenta aspecto cinzento, o que contribui pouco para a reflexão da luz incidente (por volta de 15 a 25% considerando a cor cinza escuro). O piso, assim como a cobertura,

colabora pouco para a reflexão da luz incidente (por volta de 40 a 50%, considerando a cor cinza claro).

A Figura 52 mostra a cobertura e as luminárias do galpão de produção.



Figura 52 - Cobertura e as luminárias do galpão de produção.

b) Laminação

No Quadro 18, pode-se verificar a conformidade da iluminação do posto de trabalho do setor de laminação de acordo com a recomendação da Norma NBR 5413/1992 para tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria.

QUADRO 18 - Situação do posto de trabalho no setor de laminação

| Atividade | Posto de trabalho | Iluminância medida (LUX) | Iluminância indicada (LUX) NBR 5413/1992 | Iluminação |
|-----------|-------------------|--------------------------|--|------------------|
| Laminação | 1 | 205 | 500 | Não conformidade |

Observou-se que o nível mínimo de iluminância medido no posto de trabalho de laminação foi de 205 lux, estando em não conformidade com a NBR 5413/1992. Diante disso, verificou-se que este posto não oferecia condições adequadas de iluminação ao operador da laminadora.

A iluminação do setor de laminação é artificial, com auxílio da natural, uma vez que uma das paredes é aberta. A distribuição das quatro lâmpadas é de forma irregular, sendo colocadas no teto e na parede.

As paredes e o teto pouco contribuem para a reflexão da luz incidente, pois as paredes apresentam apenas reboco e o teto é coberto por telhas de amianto na cor cinza claro.

c) Corte e costura

Os setores de corte e costura da indústria de vestuário e os setores de corte e costura da indústria de estofados apresentam muitas semelhanças nas suas atividades. Neste trabalho, foram consideradas as recomendações da NBR 5413/1992 para o setor de vestuário como parâmetros para os limites de iluminância para o setor de corte e costura de estofados.

Pelos dados apresentados, verificou-se que os níveis mínimos de iluminância medidos nos postos de trabalho de costura não estão em conformidade com a NBR 5413/1992 (Quadro 19).

QUADRO 19 - Situação nos postos de trabalho nos setores de corte e costura

| Atividade | Posto de trabalho | Iluminância medida (LUX) | Iluminância indicada (LUX) NBR 5413/1992 | Iluminação |
|---------------|-------------------|--------------------------|--|------------------|
| Costura | 1 | 250 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 2 | 172 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 3 | 247 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 4 | 96 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 5 | 105 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 6 | 148 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 7 | 116 | 1000 | Não conformidade |
| Mesa de corte | 1 | 185 | 1000 | Não conformidade |

No período da coleta de dados, verificou-se que o posicionamento de três postos de trabalho de costura (Postos 1, 2 e 3), que estavam próximos às janelas, influenciou diretamente nos níveis de iluminância nesses postos. Neles, os níveis máximos de iluminância eram de 758 lux, 406 lux e 579 lux, respectivamente, para os postos 1, 2 e 3; e nos postos mais distantes das janelas, os níveis de iluminância eram de 213 lux, 156 lux e 185 lux para os postos 4, 5 e 6.

A iluminação no setor de costura apresentou deficiências relacionadas ao nível de iluminância e à distribuição das lâmpadas. Algumas máquinas de costura que se encontravam próximas às janelas apresentaram reflexo da luz natural. As paredes não estavam pintadas e o teto tinha apenas reboco, que pouco contribuiu para reflexão da luz incidente.

4.2.4.1.2 Indústria “B”

a) Serraria

O setor de serraria envolve atividades que exigem atenção com máquinas e equipamentos providos com lâminas de corte e instrumentos de furos. No Quadro 20, pode-se verificar a situação dos ambientes e a conformidade da iluminação, de acordo com as recomendações da Norma NBR 5413/1992.

Os níveis de iluminância medidos na serraria variaram entre 189 lux a 926 lux.

QUADRO 20 - Situação da iluminação nos postos de trabalho que compõem o setor de serraria da indústria “B”

| Atividade | Posto de trabalho | Iluminância medida (LUX) | Iluminância indicada (LUX) NBR 5413/1992 | Iluminação |
|------------------|-------------------|--------------------------|--|------------------|
| Serramultipla | 1 | 568 | 500 | Conformidade |
| Desengrossadeira | 1 | 926 | 500 | Conformidade |
| Serra circular | 1 | 698 | 500 | Conformidade |
| Serra circular | 2 | 279 | 500 | Não conformidade |
| Serra circular | 3 | 458 | 500 | Não conformidade |
| Destopadeira | 1 | 306 | 500 | Não conformidade |
| Destopadeira | 1 | 189 | 500 | Não conformidade |
| Serra fita | 1 | 349 | 500 | Não conformidade |
| Serra fita | 2 | 337 | 500 | Não conformidade |
| Furador | 1 | 192 | 500 | Não conformidade |

O galpão da serraria é iluminado de forma natural e artificial. A luz natural incide no galpão por meio da cobertura e pelas aberturas laterais (portões e janelas). A cobertura tipo “shed” é composta por fechamentos translúcidos que auxiliam na iluminação e ainda impedem que os raios solares atinjam diretamente os postos de trabalho.

Na coleta de dados, verificou-se que a luz natural, que passa pelos portões, principalmente na parte da tarde, atinge diretamente os postos de trabalho onde estão localizadas a serramultipla, a desengrossadeira e uma das serra-fitas, ocasionando aumento nos níveis de iluminância em até 1800 lux

nesses postos. Dessa forma, além do consequente ofuscamento gerado, observou-se calor nesses postos de trabalho. Entretanto, esses portões não podem ficar fechados, pois auxiliam na ventilação dentro do ambiente.

A iluminação artificial do galpão é composta por 13 luminárias com duas lâmpadas fluorescentes cada, que produzem cor de iluminação do tipo branca fria. As luminárias são do tipo aberta, sendo dispostas por todo o ambiente, de forma não uniforme. A Figura 53 mostra a iluminação do setor de serraria.



Figura 53 - Luz natural proveniente dos *sheds* e a distribuição não uniforme das luminárias

b) Células de produção

As cinco células de produção são formadas por 35 postos de trabalho nos quais são desenvolvidas diversas atividades para a montagem dos estofados. As células localizam-se no mesmo galpão da serraria e têm o mesmo tipo de cobertura tipo “*shed*”.

O Quadro 21 mostra a situação dos postos de trabalho que compõem as células de produção e a conformidade da iluminação de acordo com as recomendações da Norma 5413/1992.

QUADRO 21 - Situação da iluminação nos postos de trabalho que compõem as células de produção da indústria “B”

| Posto de trabalho | | Iluminância mínima medida (LUX) | Iluminância indicada (LUX) NBR 5413/1992 | Iluminação |
|-------------------|------------------|---------------------------------|--|------------------|
| Célula 1 | Montagem inicial | 149 | 750 | Não conformidade |
| | Preparador | 268 | 750 | Não conformidade |

(continua...)

| | | | | |
|----------|--------------------|-----|-----|------------------|
| | Colador | 230 | 750 | Não conformidade |
| | Estofador 1 | 240 | 750 | Não conformidade |
| | Estofador 1 | 210 | 750 | Não conformidade |
| | Substituto | 153 | 750 | Não conformidade |
| | Montagem final 1 | 140 | 750 | Não conformidade |
| | Montagem final 1 | 185 | 750 | Não conformidade |
| Célula 2 | Montagem inicial 1 | 223 | 750 | Não conformidade |
| | Preparador | 449 | 750 | Não conformidade |
| | Colador | 431 | 750 | Não conformidade |
| | Estofador 1 | 368 | 750 | Não conformidade |
| | Estofador 2 | 340 | 750 | Não conformidade |
| | Substituto | 349 | 750 | Não conformidade |
| | Montagem final 1 | 204 | 750 | Não conformidade |
| | Montagem final 2 | 196 | 750 | Não conformidade |
| Célula 3 | Montagem inicial | 206 | 750 | Não conformidade |
| | Preparador | 218 | 750 | Não conformidade |
| | Colador | 341 | 750 | Não conformidade |
| | Estofador 1 | 312 | 750 | Não conformidade |
| | Estofador 2 | 216 | 750 | Não conformidade |
| | Substituto | 203 | 750 | Não conformidade |
| | Montagem final 1 | 230 | 750 | Não conformidade |
| | Montagem final 2 | 245 | 750 | Não conformidade |
| Célula 4 | Montagem inicial | 282 | 750 | Não conformidade |
| | Preparador | 270 | 750 | Não conformidade |
| | Colador | 400 | 750 | Não conformidade |
| | Estofador 1 | 500 | 750 | Não conformidade |
| | Estofador 2 | 206 | 750 | Não conformidade |
| | Substituto | 433 | 750 | Não conformidade |
| | Montagem final 1 | 277 | 750 | Não conformidade |
| | Montagem final 2 | 204 | 750 | Não conformidade |
| Célula 5 | Montagem inicial | 303 | 750 | Não conformidade |
| | Preparador | 466 | 750 | Não conformidade |
| | Colador | 393 | 750 | Não conformidade |

(continua...)

| | | | | |
|--|------------------|-----|-----|------------------|
| | Estofador 1 | 230 | 750 | Não conformidade |
| | Estofador 2 | 220 | 750 | Não conformidade |
| | Substituto | 434 | 750 | Não conformidade |
| | Montagem final 1 | 220 | 750 | Não conformidade |
| | Montagem final 2 | 246 | 750 | Não conformidade |

Ao comparar os níveis de iluminância medidos nos postos de trabalho com aqueles prescritos na NBR 5413/1992, verificou-se que 100% dos postos de trabalho não estavam em conformidade com norma.

Assim como o setor de serraria, as células de produção são iluminadas de forma artificial, por luminárias com duas lâmpadas fluorescentes cada, que produzem cor de iluminação do tipo branca fria. As luminárias também são do tipo aberta.

Pela coleta de dados, verificou-se que a incidência solar nas aberturas das portas e das janelas interferiu nos níveis de iluminância medidos. Ao comparar os níveis de iluminância das três células (células 2, 4 e 5), localizadas próximo a essas aberturas, e as duas células localizadas no interior do galpão industrial (células 1 e 3), foram verificadas diferenças nos níveis de iluminância entre elas. As células localizadas no interior do galpão são menos privilegiadas pela luz natural e, assim, apresentaram valores de iluminância abaixo das células próximas às aberturas laterais. Como exemplo, os postos de trabalho dos coladores que estão localizados nas células 2, 4 e 5 apresentaram, respectivamente, níveis de iluminância de 491, 400 e 393 lux, enquanto os postos de trabalho dos coladores das células 1 e 3 apresentaram níveis de iluminância de 230 e 341 lux.

A cobertura, as paredes e o piso, por terem um aspecto cinza, pouco auxiliam na reflexão da luz incidente, aproximadamente de 40 a 50% para a cor cinza clara.

c) Corte e Costura

Os setores de corte e costura estão localizados no mesmo galpão que comporta os setores de serraria e das células de produção. Dessa forma, têm as mesmas características de cobertura e de espaços que os demais setores.

Os níveis de iluminância observados nos setores da indústria “B” foram confrontados com o valor recomendado pela NBR 5413/92 para as indústrias de vestuário

O Quadro 22 mostra a situação dos postos de trabalho das costureiras e dos cortadores de tecidos. Pelos dados coletados, observou-se que os níveis mínimos de iluminância medidos nos postos de trabalho de costura variaram entre 206 lux no posto 6 a 374 lux no posto 2.

Os postos de trabalho que estavam próximos aos portões de entrada (Postos 1, 2 e 3) foram os mais favorecidos com a iluminação natural.

Quanto aos postos de trabalho de corte, a condição de iluminação foi semelhante aos postos de trabalho das costureiras. Todos os postos de corte analisados apresentaram níveis de iluminância em não conformidade com o recomendado na NBR 5413/1992 (Quadro 22).

QUADRO 22 - Situação da iluminação nos postos de trabalho que compõem os setores de corte e costura da indústria “B”

| Atividade | Posto de trabalho | Iluminância medida (LUX) | Iluminância indicada (LUX) NBR 5413/1992 | Iluminação |
|-----------|-------------------|--------------------------|--|------------------|
| Costura | 1 | 346 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 2 | 374 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 3 | 396 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 4 | 217 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 5 | 247 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 6 | 206 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 7 | 249 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 8 | 289 | 1000 | Não conformidade |
| Costura | 9 | 316 | 1000 | Não conformidade |
| Corte | 1 | 253 | 1000 | Não conformidade |
| Corte | 2 | 244 | 1000 | Não conformidade |
| Corte | 3 | 265 | 1000 | Não conformidade |
| Corte | 4 | 340 | 1000 | Não conformidade |
| Corte | 5 | 277 | 1000 | Não conformidade |
| Corte | 6 | 256 | 1000 | Não conformidade |

Ao comparar os níveis de iluminância com o valor estabelecido na NBR 5413/1992, verificou-se que os postos de trabalho de corte e de costura não estavam em conformidade com esta norma, não oferecendo condições adequadas de iluminação.

As luminárias do setor de costura não estão distribuídas de forma homogênea entre os postos de trabalho, provocando variações de luminosidade nas bancadas.

Na coleta de dados, observou-se que cada máquina de costura tem uma pequena lâmpada acoplada com a finalidade de auxiliar na iluminação pontual para a costura.

4.2.4.2 Ruído

4.2.4.2.1 Indústria “A”

O ambiente interno de trabalho é considerado ruidoso pelos operários da indústria “A”. Pelas entrevistas realizadas, verificou-se que 57,8% dos trabalhadores da indústria “A” se sentem incomodados com o ruído do ambiente de trabalho, 39,5% consideraram o ruído regular e 18,3% consideraram o ambiente ruidoso ruim.

Os níveis de ruído equivalente medidos em quatro postos de trabalho do setor de corte de madeiras da indústria “A” são mostrados no Quadro 23.

QUADRO 23 - Níveis de ruído equivalente $LA_{Seq,T}$ dB(A) com seus respectivos mínimos e máximos medidos em quatro postos de trabalho do setor de corte de madeiras da indústria “A”

| Atividade | Posto de trabalho | Níveis de ruído equivalente (LA_{Seq}) | | | Ruído |
|----------------|-------------------|--|------------------------|------------------------|------------------|
| | | $LA_{Seq,T}$ dB(A) | LA_{Seq}_{Min} dB(A) | LA_{Seq}_{Max} dB(A) | |
| Serra circular | 1 | 85,5 | 41,4 | 101,4 | Não conformidade |
| Serra circular | 2 | 90,1 | 55,2 | 105,8 | Não conformidade |
| Serra fita | 1 | 92,2 | 48,5 | 114,7 | Não conformidade |
| Destopadeira | 1 | 88,1 | 60,5 | 104,7 | Não conformidade |

Os níveis médios de ruído equivalente, no setor de corte de madeiras, variaram de 85,5 dB(A) a 92,2 dB(A). O menor valor foi verificado no operador da serra circular 1 e o maior valor foi observado no operador da serra-fita.

Os níveis de ruído mínimo e máximo em dB(A), medidos no setor de corte de madeiras, nas datas da coleta de dados, foram, respectivamente, de 41,4 e de 114,7 dB(A).

Para uma jornada de trabalho de oito horas diárias, a exposição máxima permitida é de 85 dB(A), conforme a NR15. Ao comparar os dados coletados com o valor estabelecido por essa norma regulamentadora, verificou-se que todos os níveis de ruído equivalente, medidos no setor de corte de madeiras, estavam acima de 85 dB(A).

Segundo a Fundacentro (2001), os valores acima de 85 dB(A) requerem medidas imediatas de correção e controle.

O Gráfico 29 mostra os níveis de ruído a que operador da serra-fita foi exposto durante um período de trabalho.

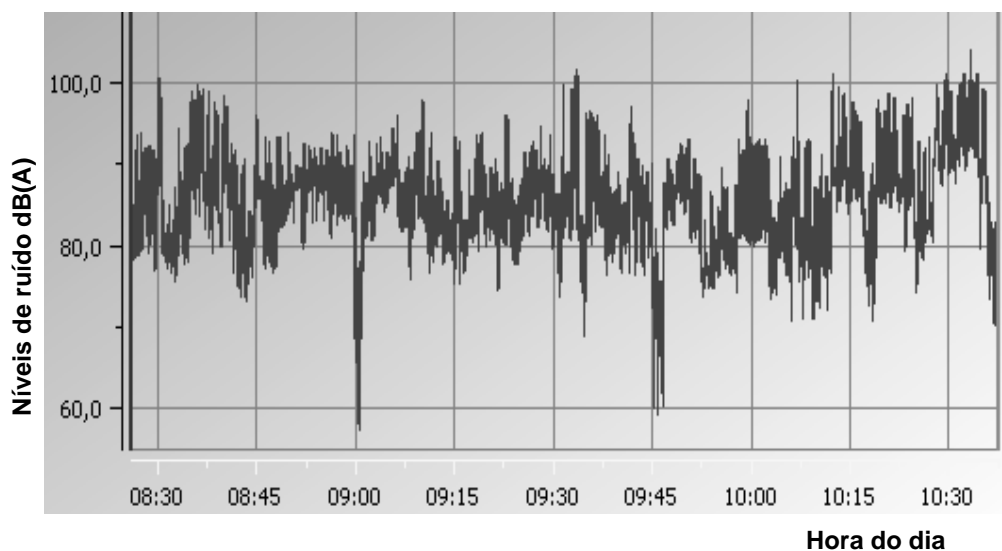


Gráfico 29 - Níveis de ruído que o operador da serra fita foi exposto durante um período de trabalho

No setor de produção, os níveis de ruído equivalente medidos em quinze postos de trabalho estão apresentados no Quadro 24.

QUADRO 24 - Níveis de ruído equivalente $L_{ASeq,T}$ dB(A) com seus respectivos mínimos e máximos medidos em quinze postos de trabalho do setor de produção da indústria “A”

| Atividade | Posto de trabalho | Níveis de ruído equivalente (L_{ASeq}) | | | Ruído |
|------------------|-------------------|--|------------------------|------------------------|------------------|
| | | $L_{ASeq,T}$ dB(A) | L_{ASeq}_{Min} dB(A) | L_{ASeq}_{Max} dB(A) | |
| Preparador | 1 | 89,2 | 46,1 | 102,3 | Não conformidade |
| Montador | 1 | 96,1 | 62,7 | 108,2 | Não conformidade |
| Montador | 2 | 84,1 | 43,5 | 105,8 | Conformidade |
| Montagem inicial | 1 | 88,1 | 48,0 | 103,9 | Não conformidade |
| Montagem inicial | 2 | 86,3 | 45,7 | 102,1 | Não conformidade |
| Estofador | 1 | 92,9 | 63,8 | 108,2 | Não conformidade |
| Estofador | 2 | 84,7 | 51,6 | 102,9 | Conformidade |
| Estofador | 3 | 95,0 | 61,4 | 108,1 | Não conformidade |
| Estofador | 4 | 88,7 | 58,0 | 102,8 | Não conformidade |

| | | | | | |
|------------------|---|------|------|-------|------------------|
| Estofador braço | 1 | 91,7 | 53,9 | 105,4 | Não conformidade |
| Colador | 1 | 88,3 | 52,2 | 110,8 | Não conformidade |
| Colador de braço | 1 | 87,8 | 48,0 | 114,5 | Não conformidade |
| Percinta | 1 | 91,4 | 39,4 | 105,5 | Não conformidade |
| Montagem final | 1 | 84,5 | 52,2 | 84,5 | Conformidade |
| Acabamento | 1 | 86,5 | 50,7 | 104,1 | Não conformidade |

O Quadro 24 mostra que os níveis de ruído equivalente no setor de produção variaram entre 84,1 e 96,1 dB(A), respectivamente, nos postos de trabalho dos montadores 1 e 2.

Para uma jornada de trabalho diária de oito horas, a NR 15 estabelece que a exposição máxima permitida é de 85 dB(A). Verificou-se que, dos quinze postos de trabalho analisados, doze (80%) não estavam em conformidade com essa norma, uma vez que apresentaram níveis de ruído superiores a 85 dB(A).

O Gráfico 30 mostra os níveis de ruído a que o estofador 3 foi exposto durante um período de trabalho.

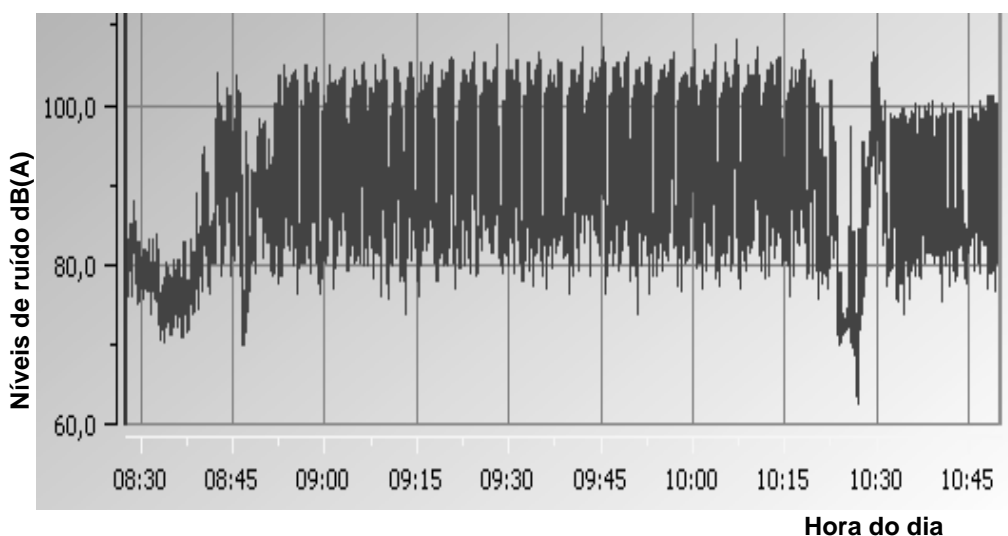


Gráfico 30 - Níveis de ruído que o estofador 3 foi exposto durante um período de trabalho.

Os níveis de ruído equivalente medidos nos postos de trabalho de um cortador de tecidos e duas costureiras da indústria “A” são mostrados no Quadro 25.

QUADRO 25 - Níveis de ruído equivalente $LA_{Seq,T}$ dB(A) com seus respectivos mínimos e máximos medidos nos postos de trabalho de duas costureiras e de um cortador de tecidos da indústria “A”

| Atividade | Posto de trabalho | Níveis de ruído equivalente (LA_{Seq}) | | | Ruído |
|------------|-------------------|--|---------------------------|---------------------------|--------------|
| | | $LA_{Seq,T}$ dB(A) | LA_{Seq}_{Min} dB(A) | LA_{Seq}_{Max} dB(A) | |
| Corte | 1 | 77 | 32,7 | 96,8 | Conformidade |
| Costureira | 1 | 72,5 | 49,8 | 86,6 | Conformidade |
| Costureira | 2 | 73,9 | 49,5 | 99,6 | Conformidade |

O Quadro 25 mostra os níveis de ruído equivalente nos postos de trabalho de corte e de costura que variaram entre 72,5 e 77 dB(A). O valor mínimo de ruído ocorreu no desempenho da atividade de costura 1, 32,7 dB(A), e o maior valor, na atividade de corte, 99,6 dB(A).

Diante dos níveis de ruído medidos no setor de corte e costura, pôde-se verificar que os postos avaliados estavam em conformidade com o nível de ruído estabelecido pela NR15, que é de 85 dB(A).

O Gráfico 31 mostra os níveis de ruído a que a costureira 1 foi exposta durante um período de trabalho.

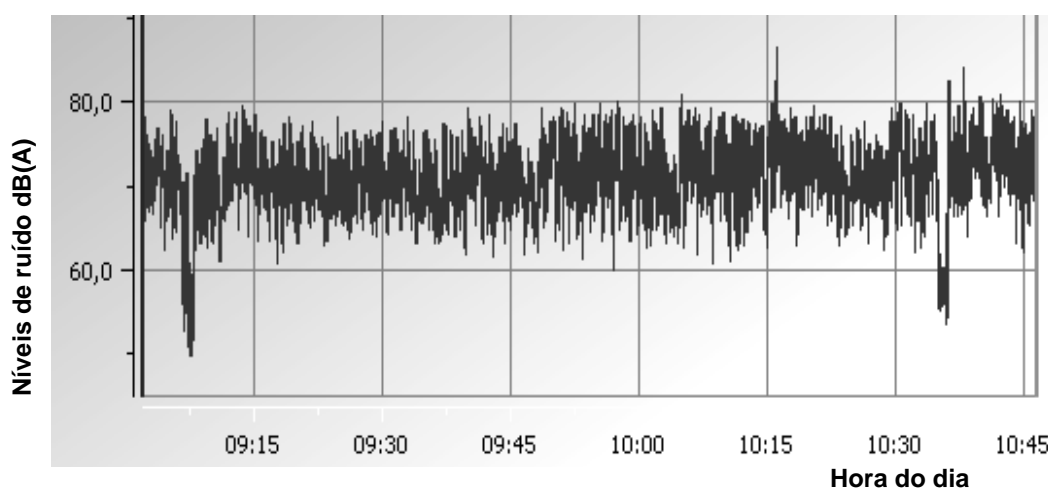


Gráfico 31 - Níveis de ruído que a costureira 1 foi exposta durante um período de trabalho

Nos setores avaliados da indústria “A”, não há qualquer tipo de tratamento acústico, obrigando os trabalhadores de corte de madeiras e os envolvidos na produção a utilizar protetores auriculares como forma de

proteção auditiva. Observou-se, durante a coleta de dados, que muitos trabalhadores não fazem uso desse tipo de EPI ou o fazem de forma incorreta.

Outro aspecto observado foi a ausência de divisórias entre os postos de trabalho do galpão de produção e do setor de corte de madeiras. O ruído produzido pelas máquinas em operação afeta todos os postos de trabalho ao seu redor.

4.2.4.2.1 Indústria “B”

Nas entrevistas, verificou-se que 50% dos trabalhadores da indústria “B” se sentem incomodados com o ruído nos ambientes de trabalho, 35% consideraram o ruído regular e 15% consideraram o ambiente ruidoso ruim.

Os níveis de ruído equivalente medidos em oito postos de trabalho do setor de serraria da indústria “B” são mostrados no Quadro 26.

QUADRO 26 – Níveis de ruído equivalente $LASeq_T$ dB(A) com seus respectivos mínimos e máximos medidos em oito postos de trabalho do setor de serraria da indústria “B”

| Atividade | Posto de trabalho | Níveis de ruído equivalente ($LASeq$) | | | Ruído |
|----------------|-------------------|---|------------------------|------------------------|------------------|
| | | $LASeq_T$ dB(A) | $LASeq_{Min}$ dB(A) | $LASeq_{Max}$ dB(A) | |
| Serramultipla | 1 | 94,4 | 35,6 | 112,9 | Não conformidade |
| Serramultipla | 2 | 97,8 | 35,8 | 112,4 | Não conformidade |
| Serra circular | 1 | 89,1 | 34,9 | 106,2 | Não conformidade |
| Será circular | 2 | 89,5 | 34,5 | 108,7 | Não conformidade |
| Serra fita | 1 | 90,3 | 52,1 | 109,2 | Não conformidade |
| Destopadeira | 1 | 86,0 | 34,2 | 102,6 | Não conformidade |
| Destopadeira | 2 | 91,8 | 49,1 | 117,8 | Não conformidade |
| Furador | 1 | 92,0 | 53,1 | 108,7 | Não conformidade |

Os níveis de ruído equivalente no setor de serraria variaram de 86,0 a 97,8 dB(A). O menor valor foi medido no operador 1 da destopadeira e o maior valor, no operador 2 da serramúltipla.

Considerando uma jornada de trabalho de oito horas diárias, a exposição máxima permitida é de 85 dB(A), conforme a NR 15. Ao comparar os dados coletados com o valor estabelecido por essa norma regulamentadora, verificou-se que todos os níveis de ruído equivalente, medidos no setor de corte de madeiras, se encontravam acima de 85 dB(A).

Na coleta de dados, verificou-se que os trabalhadores da serraria são obrigados a utilizar protetores auriculares como forma de proteção auditiva. Entretanto, observou-se que alguns trabalhadores fazem uso desse equipamento de forma incorreta.

O Gráfico 32 mostra os níveis de ruído a que o operador da serra fita foi exposto durante um período de trabalho.

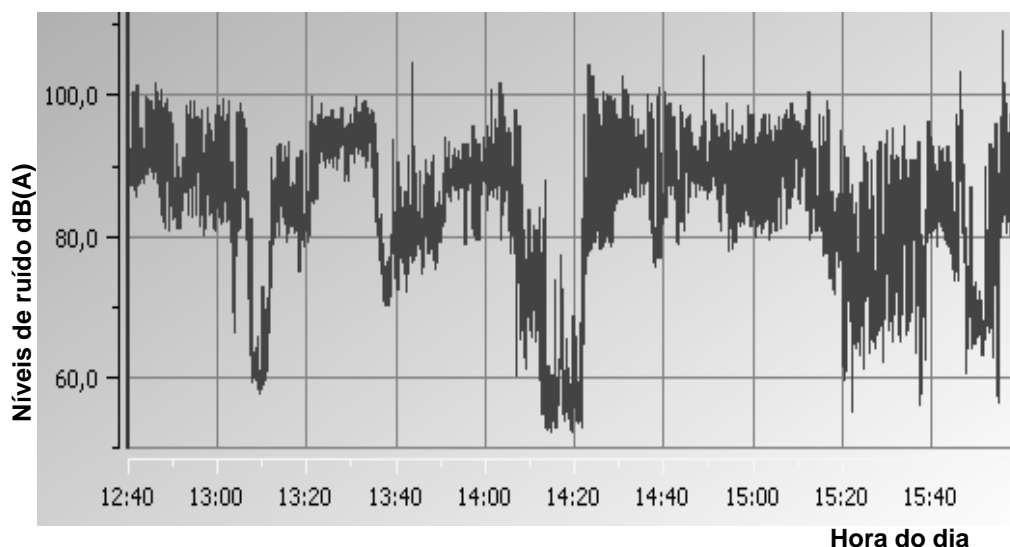


Gráfico 32 - Níveis de ruído que o operador da serra fita foi exposto durante um período de trabalho

Os níveis de ruído equivalente medidos em quatro postos de trabalho das células de produção da indústria “B” são mostrados no Quadro 27.

QUADRO 27 – Níveis de ruído equivalente $LA_{Seq,T}$ dB(A) com seus respectivos mínimos e máximos medidos em onze postos de trabalho das células de produção da indústria “B”

| Atividade | Posto de trabalho | Níveis de ruído equivalente (LA_{Seq}) | | | Ruído |
|------------|-------------------|--|------------------------|------------------------|------------------|
| | | $LA_{Seq,T}$ dB(A) | $LA_{Seq_{Min}}$ dB(A) | $LA_{Seq_{Max}}$ dB(A) | |
| Preparador | 1 | 89,2 | 43,0 | 106,7 | Não conformidade |
| Preparador | 2 | 81,6 | 58,0 | 101,7 | Conformidade |
| Montador | 1 | 95,4 | 44,6 | 114,5 | Conformidade |
| Estofador | 1 | 84,3 | 39,3 | 109,3 | Conformidade |
| Estofador | 2 | 86,5 | 43,6 | 105,8 | Não conformidade |
| Estofador | 3 | 89,9 | 59,7 | 102,2 | Não conformidade |
| Colador | 1 | 87,7 | 51,4 | 107,7 | Não conformidade |

(continua...)

| | | | | | |
|---------------------|---|------|------|-------|------------------|
| Colador | 2 | 87,3 | 58,3 | 110,5 | Não conformidade |
| Montagem final | 1 | 86,3 | 46,6 | 111,0 | Não conformidade |
| Montagem final | 2 | 81,5 | 39,4 | 106,0 | Conformidade |
| Substituto/montador | 1 | 95,6 | 63,4 | 107,6 | Não conformidade |

Pelos dados do Quadro 27, observou-se que os níveis de ruído equivalente medidos nos postos de trabalho das células de produção variaram entre 81,5 e 95,6 dB(A). Os valores de níveis de ruído mínimo e máximo foram respectivamente 39,3 dB(A), no estofador 1, e 114,5 dB(A), no montador.

Ao comparar os níveis de ruído equivalente medidos nos postos de trabalho das células de produção com o nível de ruído determinado pela NR15 para uma jornada de trabalho de oito horas (85 dB(A)), verificou-se que, dos onze postos avaliados, 81,8% apresentaram níveis de ruído acima do estabelecido pela norma, mostrando uma não conformidade.

Na coleta de dados, verificou-se que todos os trabalhadores dos postos avaliados faziam uso de protetores auriculares; entretanto, pôde-se observar que alguns deles utilizavam tal equipamento de forma incorreta.

O Gráfico 33 mostra os níveis de ruído a que o operador substituto na atividade de montagem de estofado foi exposto durante um período de trabalho.

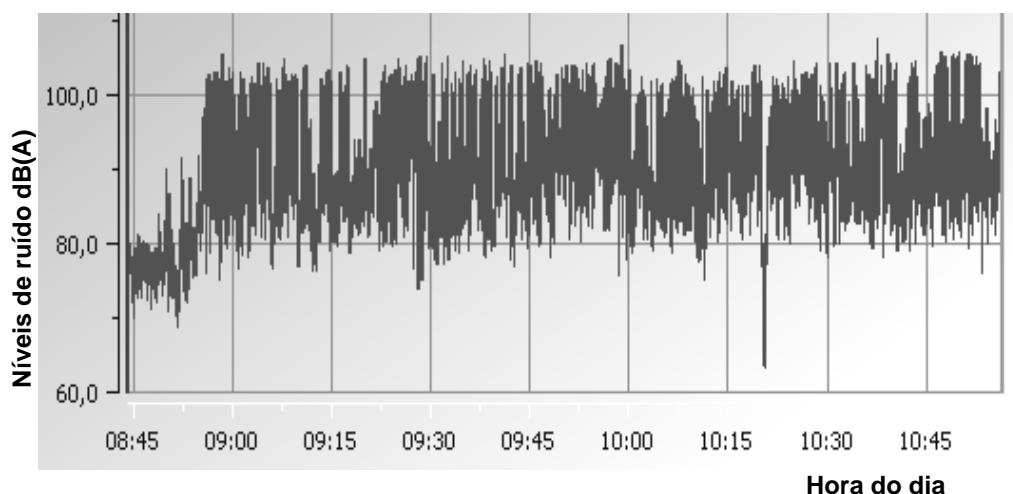


Gráfico 33 - Níveis de ruído que o operador substituto na atividade de montagem do estofado foi exposto durante um período de trabalho

Os níveis de ruído equivalente medidos em postos de trabalho de três costureiras e de um cortador de tecidos da indústria “B” são mostrados no Quadro 28.

QUADRO 28 - Níveis de ruído equivalente $LASeq_T$ dB(A) com seus respectivos mínimos e máximos medidos nos postos de trabalho de duas costureiras e de um cortador de tecidos da indústria “B”

| Atividade | Posto de trabalho | Níveis de ruído equivalente ($LASeq$) | | | Ruído |
|------------|-------------------|---|------------------------|------------------------|------------------|
| | | $LASeq_T$ dB(A) | $LASeq_{Min}$ dB(A) | $LASeq_{Max}$ dB(A) | |
| Corte | 1 | 79,9 | 40,3 | 103,6 | Conformidade |
| Costureira | 1 | 88,8 | 62,5 | 105,4 | Não conformidade |
| Costureira | 2 | 80,2 | 65,4 | 99,4 | Conformidade |
| Costureira | 3 | 85,4 | 63,5 | 104,9 | Não conformidade |

O Quadro 28 mostra que os níveis de ruído equivalente nos postos de trabalho de corte e de costura variaram entre 79,9 e 88,8 dB(A). O valor mínimo de ruído ocorreu no desempenho da atividade de costura 1, 62,5 dB(A), e o maior valor no mesmo posto, 105,4 dB(A).

Diante dos níveis de ruído medidos no setor de corte e costura, verificou-se que, entre os quatro postos avaliados destes setores, dois (costureira 1 e costureira 3) apresentaram níveis de ruído acima do valor máximo estabelecido pela NR15, 85 dB(A), caracterizando uma não conformidade.

Nos postos de trabalho de costura não se esperava que os níveis de ruído ultrapassassem o limite permitido pela NR 15, entretanto, os níveis de ruído acima do estabelecido pela norma, medidos nas costureiras 1 e 3, podem estar relacionados ao fato de estes postos estarem próximos às células de produção, que apresentam fontes significativas de ruído. Dessa forma, as costureiras podem estar sendo afetadas pelos ruídos emitidos por esse setor.

Para os trabalhadores dos setores de corte e de costura, não são fornecidos equipamentos de proteção auricular.

O Gráfico 34 mostra os níveis de ruído a que a costureira 1 foi exposta durante um período de trabalho.

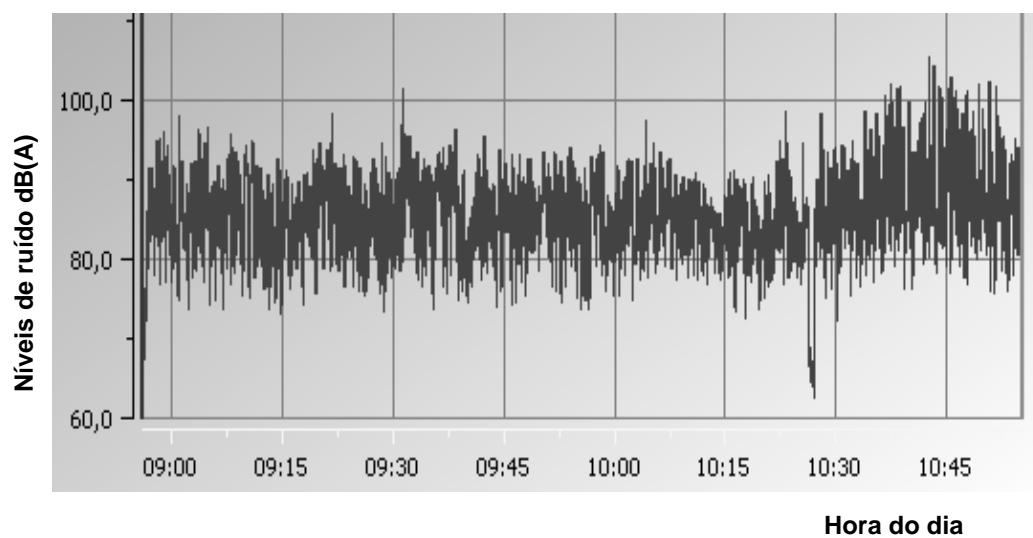


Gráfico 34 - Níveis de ruído dB(A) que a costureira 1 foi exposta durante um período de trabalho

4.2.4.3 Ambiente térmico

4.2.4.3.1 indústria “A”

Por meio das entrevistas realizadas, verificou-se que 66,7% dos trabalhadores da indústria “A” sentem-se incomodados com o ambiente térmico nos locais de trabalho de forma que 34,2% consideraram o ambiente térmico, como regular, e 31,5% consideraram o ambiente térmico, como ruim.

Os valores máximos de IBUTG medidos no ambiente de corte de madeiras encontram-se no Gráfico 35.

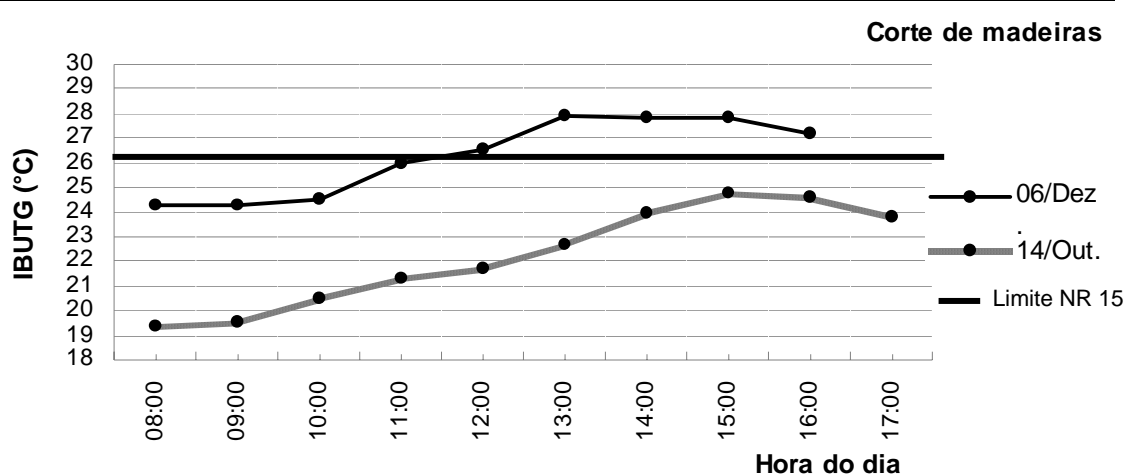


Gráfico 35 - IBUTG medido no setor de corte de madeiras da indústria A nos meses de outubro e dezembro de 2010

No setor de corte de madeiras, os valores de IBUTG na data da coleta em outubro, apresentaram-se crescentes das 8 horas (19,4 °C) até às 15 horas, quando atingiu o nível máximo de 24,8 °C. Já na medição realizada na data da coleta em dezembro, o IBUTG atingiu o seu valor mínimo, às 8 horas (24,3 °C) e seu valor máximo, às 13 horas (27,9 °C), decrescendo, a partir de então.

No período de coleta de dados, na parte da tarde, verificou-se a incidência direta do sol dentro do setor de corte de madeiras, atingido três postos de trabalho (desengrossadeira, serra fita e destopadeira).

De acordo com a NR 15, para atividade moderada, nos casos em que a exposição ultrapassar 26,7 °C, chegando ao nível de 28,0 °C, no período de 1 hora é necessário que o trabalhador faça uma pausa de 15 minutos para cada hora trabalhada, evitando-se risco de sobrecarga térmica.

Como na data da coleta, em dezembro os níveis de IBUTG estiveram entre 26,8 - 28,0 °C, por mais de 3 horas e meia, seria necessário em primeiro lugar, atuar na fonte do problema, visando a busca por medidas de controle da temperatura interna do setor, de forma a melhorar a ventilação nos locais de trabalho e minimizar o calor produzido pela insolação excessiva.

Caso o a implementação dessas medidas não seja possível, seria necessário o estabelecimento de períodos de descanso para os trabalhadores deste setor de acordo com a determinação da NR15 (Quadro 6), para evitar risco de sobrecarga térmica.

Quanto ao setor de produção da indústria A, os valores máximos de IBUTG medidos nos meses de novembro e dezembro de 2010 estão mostrados no Gráfico 36.

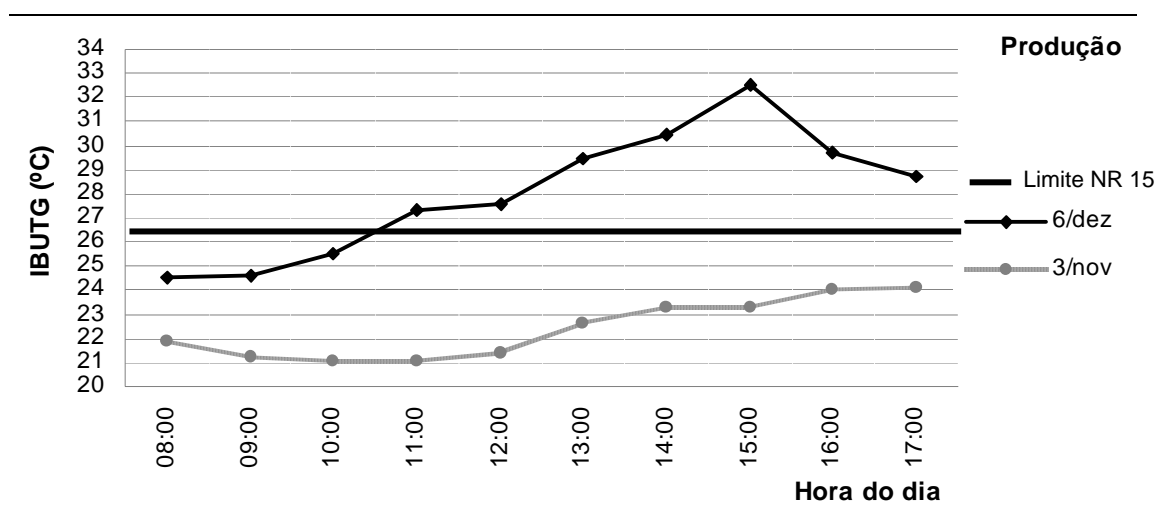


Gráfico 36 - IBUTG medido no setor de produção da indústria A nos meses de novembro e dezembro de 2010

Ao analisar o ambiente térmico do setor de produção, verificou-se que os valores de IBUTG na data da coleta em novembro foram crescentes das 10 até às 17 horas, quando atingiu o nível máximo de 24,1 °C. Na coleta realizada em dezembro, observou-se que o IBUTG atingiu seu valor máximo às 15 horas chegando a 32,5 °C.

De acordo com a NR 15 (Quadro 6), o valor máximo de IBUTG permitido para uma atividade moderada é de até 26,7 °C; entretanto, no mês de dezembro de 2010, verificou-se que no setor de produção, este nível foi ultrapassado no período da tarde, chegando ao máximo de 32,5 °C.

Couto (1995) cita algumas doenças que podem acometer pessoas saudáveis causadas pelo calor, como desidratação, tontura, desfalecimento e até

distúrbios psíquicos.

Na indústria “A”, o galpão de produção apresenta deficiências nas aberturas, não permitindo uma boa circulação de ar dentro do ambiente. Na coleta de dados, observou-se que a maioria dos basculantes das janelas estavam fechados e a cobertura não possuía aberturas que possibilitassem a saída do ar quente.

O galpão de produção é acoplado ao setor de corte de madeiras; ambos não possuem qualquer tipo de dispositivo de proteção solar externa como, por exemplo, vegetações, brises e beirais.

No ambiente interno do galpão, verificou-se outra sensação térmica desfavorável: o abafamento. Alguns postos de trabalho fazem uso de ventiladores, com o intuito de amenizar tal situação; entretanto, esses equipamentos não estão adequadamente posicionados, de forma a atingir todos os trabalhadores.

4.2.4.3.2 Indústria “B”

Através das entrevistas realizadas, verificou-se 61,2% dos trabalhadores da indústria “B” sentem-se incomodados com o ambiente térmico nos locais de trabalho; cerca de 47,3% consideraram o ambiente térmico como regular e 13,9% consideraram-no o ruim.

Os valores de IBUTG medidos no setor de serraria encontram-se no Gráfico 37.

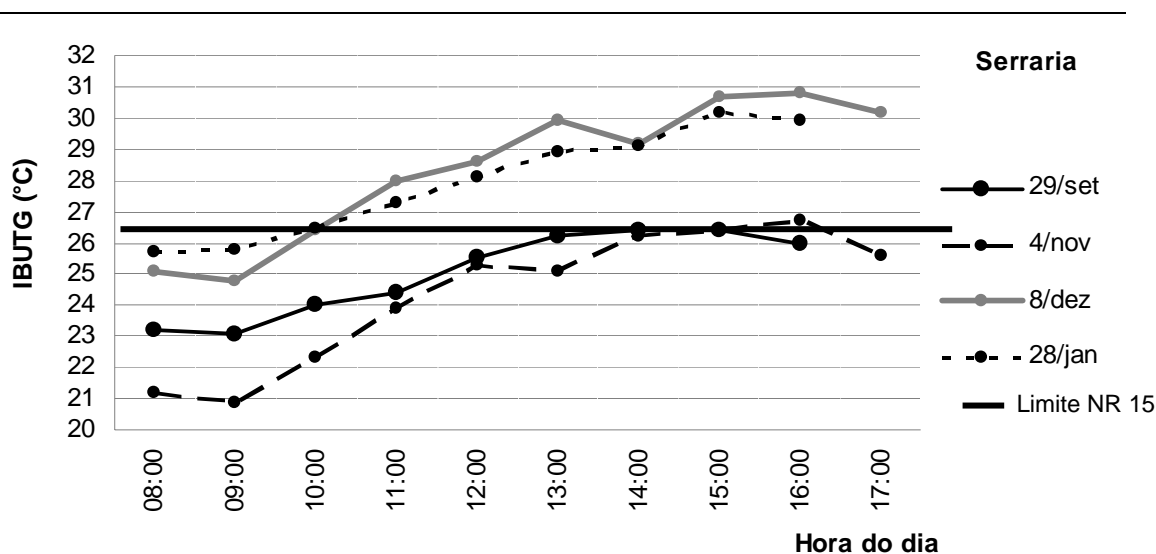


Gráfico 37 - IBUTG medido no setor de serraria nos meses de setembro, novembro e dezembro de 2010 e janeiro de 2011

No setor de serraria, os valores de IBUTG na data da coleta em setembro apresentaram-se crescentes até as 15 horas, quando atingiu o nível máximo de 26,4 °C. Na medição realizada em novembro, o valor máximo foi 26,7 °C as 16 horas, decrescendo a partir de então. No mês de dezembro, verificou-se que o valor máximo às 16 horas (30,8 °C). No mês de janeiro de 2011, o nível de IBUTG chegou, ao máximo, às 15 horas (30,2 °C)

Ao comparar os dados com os limites determinados pela NR 15 (Quadro 6), verificou-se que os valores de IBUTG nos dias 8 de dezembro e 28 de janeiro superaram o limite de 26,7 °C estabelecido pela norma por 40 minutos no período da manhã e por todo o período da tarde, chegando a picos de 30°C, no mês de dezembro, e 29 °C, no mês de janeiro. Dessa forma, seria necessário atuar na fonte do problema, com medidas de controle da temperatura interna do galpão.

Caso o a implementação dessas medidas de controle não seja possível, seria necessário o estabelecimento de períodos de descanso para os trabalhadores deste setor, de acordo com a determinação da NR 15 (Quadro 6), para evitar risco de sobrecarga térmica.

Por meio do Gráfico 38, pode-se verificar semelhanças nos níveis de IBUTG entre os meses de setembro e novembro, bem como nos meses de dezembro e janeiro; ao realizar uma média nos índices de IBUTG entre esses meses, observou-se uma diferença de 3,4 °C entre as médias dos meses de setembro e novembro e as médias dos meses de dezembro e janeiro.

Quanto à avaliação realizada no galpão que abrange as células de produção e os setores de corte e costura de tecidos, pode-se visualizar os valores máximos de IBUTG medidos na coleta de dados, por meio do Gráfico 38.

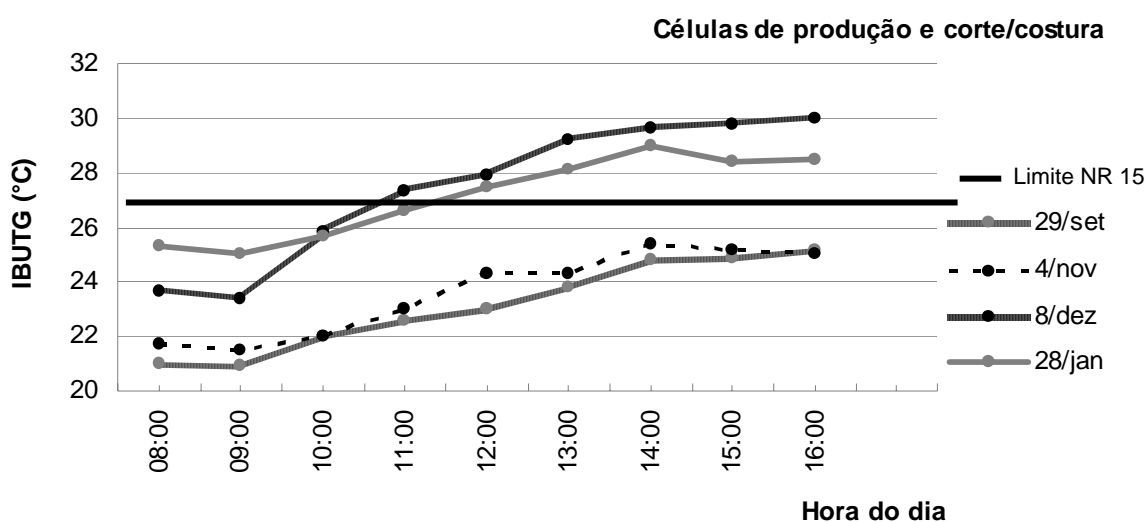


Gráfico 38 - IBUTG medido no galpão que abrange as células de produção e os setores de corte e costura de tecidos nos meses de setembro, novembro e dezembro de 2010 e janeiro de 2011

Nos setores de produção e de corte/costura, os valores de IBUTG na data da coleta em setembro apresentaram-se crescentes até às 16 horas, quando atingiu o nível máximo de 25,2 °C.; em novembro o valor máximo aconteceu às 14 horas (25,4 °C), decrescendo a partir de então; nos meses de dezembro e janeiro os valores máximo aferidos do IBUTG foram às 16 horas (30 °C) e às 14 horas (29 °C), respectivamente.

Por meio da NR 15, estabeleceu-se que a atividade dos indivíduos que trabalham nas células de produção e de corte de tecidos, é do tipo moderado.

Para esse tipo de atividade, a NR 15 estabelece que o valor máximo de IBUTG permitido seja de até 26,7 °C para trabalho contínuo de uma hora. Entretanto, nos meses de dezembro de 2010 e janeiro de 2011, observou-se que esse valor limite estabelecido pela norma, foi ultrapassado no período da tarde, chegando a picos de 30 °C, no mês de dezembro, e 29 °C, no mês de janeiro de 2011.

Ao analisar o ambiente térmico dos setores de corte e costura, por meio da NR 15, estabeleceu-se que a atividade das costureiras é do tipo leve. Para esse tipo de atividade, a mesma norma regulamentadora estabelece que o valor máximo de IBUTG, permitido no trabalho contínuo, é de até 30 °C. Nos meses de dezembro de 2010 e janeiro de 2011, observou-se que o nível de IBUTG estabelecido pela norma não foi ultrapassado, chegando ao limite de 30°C no mês de dezembro, e 29 °C, no mês de janeiro de 2011.

Níveis de IBUTG mais altos eram esperados para os meses de dezembro e janeiro, uma vez que esses meses são caracterizados por condições térmicas mais elevadas.

No galpão que abriga os ambientes avaliados, verificou-se que a cobertura tipo *shed* é fechada por um material transparente, o que dificulta a saída do ar quente da edificação, aumentando o calor interno do galpão.

Outro fator que aumenta o calor interno está relacionado a incidência de radiação solar direta na cobertura e nos fechamentos laterais da edificação. Com o intuito de amenizar o desconforto dos trabalhadores, a empresa realizou compras de ventiladores; entretanto, até o final da coleta de dados, eles não haviam sido instalados.

De acordo Araújo e Regazzi (1999), o trabalho em ambientes quentes reduz o estado de alerta e o desempenho físico dos trabalhadores, provocando irritabilidade e desencadeando estados emocionais no indivíduo, podendo o trabalhador ignorar procedimentos de segurança ou desviar a atenção de tarefas perigosas.

4.3 Comparação entre fatores ergonômicos e dos processos de fabricação de duas indústrias de estofados

As duas indústrias analisadas, quando comparadas, apresentam características comuns e diferentes, apesar de o produto ser o mesmo: o sofá estofado. As diferenças e semelhanças foram diagnosticadas em todas as etapas que compõem os processos produtivos dos estofados.

Em graus diferentes, foram observados problemas na organização do trabalho das duas indústrias. A indústria “A” apresentou maiores problemas nas instalações, com desvios de função do trabalhador, sem treinamento específico.

Quanto ao perfil dos trabalhadores, as duas indústrias apresentaram características semelhantes, tais como: baixo índice de escolaridade dos trabalhadores, com médias de idades parecidas: 29,3 anos, na indústria “A”, e 31,5 anos na indústria “B”. O trabalho masculino predominou nos setores de serralha, corte de madeiras, produção do estofado e laminação; nos setores de costura, no entanto, havia somente mulheres. No setor de corte de tecido, foi observada presença de ambos os gêneros. Esse cenário poderia estar relacionado ao fato de os homens serem associados ao trabalho pesado e as mulheres, ao trabalho mais minucioso.

As indústrias não disponibilizavam almoço aos funcionários, entretanto, a indústria “B” tinha um local para refeições mais bem equipado do que a indústria “A”.

Nas duas indústrias, os processos de produção dos estofados apresentaram baixo nível de automação, com máquinas com mais de vinte anos de uso convivendo com novas, além do uso intensivo de mão de obra.

As indústrias operavam no limite de sua capacidade de produção e, em virtude disso, ambas estavam ampliando suas instalações ou reorganizando seu *layout*.

Os trabalhadores das duas indústrias apresentaram relatos semelhantes quanto às queixas de dor ou desconforto. As regiões corporais mais citadas foram as costas, parte superior e inferior. Essa situação pode estar ligada a diversos fatores relacionados ao trabalho diário desses indivíduos, como:

- Uso de posturas incorretas e atos inseguros, como subir sobre as bancadas para a realização das atividades.

- Uso de móveis que não atendem às características do trabalho, como bancadas sem regulagem de altura, prateleiras muito altas e com disposições excessivamente altas e outras muito baixas. Nos setores de costura de ambas as indústrias, verificou-se que muitas cadeiras foram adaptadas pelas próprias funcionárias, com espumas e almofadas nos assentos e encostos, no intuito de amenizar o desconforto. Essa situação não foi visualizada apenas nas indústrias estudadas, havendo trabalhos que relatam adaptações, com esses mesmos materiais, em cadeiras de costureiras (MONTEIRO et al., 2006; PEREIRA e ALMEIDA, 2006).

- Há carência de pausas programadas para descanso, com predomínio do trabalho em pé nos setores de produção e sentado nos setores de costura.

A utilização de equipamento de proteção individual não foi satisfatória em ambas as indústrias, uma vez que muitos trabalhadores não os utilizavam ou fingiam utilizá-los, principalmente os protetores auriculares e as máscaras de proteção facial. Esse fato foi mais observado na indústria “A”. Diante disso, verifica-se a necessidade de uma maior conscientização sobre a importância da proteção e segurança para a saúde. Outro problema verificado em ambas as indústrias foi que somente os coladores tinham máscaras de proteção contra o odor do adesivo; entretanto, observou-se que os funcionários que trabalham próximo a esse posto de trabalho também são afetados pelo odor forte e, mesmo assim, não utilizam equipamento de proteção (máscaras).

As instalações sanitárias foram satisfatórias na indústria “B”; entretanto, a indústria “A” apresentou muitos problemas relacionados a esse item, com instalações pouco higienizadas, pelas quais os próprios trabalhadores do processo são os responsáveis pela limpeza e conservação.

A indústria B é mais organizada espacialmente do que a indústria A. Na primeira, os setores são bem definidos com faixas, placas e bancadas, na indústria “A”, verificou-se que as faixas no piso são constantemente invadidas por materiais e estruturas semiacabadas do processo de produção, o que gera problemas de movimentação de materiais e pessoas dentro da indústria.

Apesar de ter sido mais constantemente verificado na indústria “A”, de forma geral, observou-se, em ambas as indústrias, carência de um sistema efetivo de controle de qualidade em todas as etapas de produção dos estofados, acarretando trabalhos que deveriam ser refeitos, além da perda da

matéria-prima (espumas, madeira, percintas e grampos), contribuindo para a produção de um produto não uniforme. Pôde-se verificar que os trabalhadores da indústria “A” são menos cobrados pela qualidade dos produtos quando comparados aos trabalhadores da indústria “B”, que tem uma inspeção final mais rigorosa em cada móvel montado.

Em relação aos aspectos ambientais, observou-se que em ambas as indústrias, na maioria dos postos de trabalho, as atividades são realizadas sob condições adversas à segurança e saúde dos trabalhadores.

Os valores de iluminância medidos foram insuficientes na maioria dos postos de trabalho, de acordo com os níveis estabelecidos pela NBR 5413/1992. Entretanto, os índices de iluminância na indústria “A” foram bem inferiores ao serem comparados com os índices de iluminância medidos na indústria “B”.

Os níveis de ruído nas atividades avaliadas nas duas indústrias foram elevados, excedendo, na maioria das vezes, o limite estipulado pela NR 15. O que demonstra a importância da necessidade do uso correto dos protetores auriculares pelos trabalhadores e medidas de controle pela empresa.

Quanto ao ambiente térmico, pôde-se verificar, por meio dos valores do Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG), que nos meses de dezembro e janeiro as temperaturas dos ambientes de trabalho nos setores avaliados, salvo o corte e a costura da indústria “B”, não estavam em conformidade com os limites estabelecidos pela NR 15, oferecendo risco de sobrecarga térmica para os trabalhadores.

Em relação aos produtos, verificou-se que os móveis estofados da indústria “B”, apesar de apresentarem inadequações ergonômicas quando comparados com os sofás estofados da indústria “A”, em geral, apresentaram resultados mais próximos aos valores estabelecidos no trabalho. Mesmo sendo produzidos para públicos com poder aquisitivo distinto, as diferenças entre os móveis da indústria “A” e “B” deveriam estar restritas apenas aos materiais de revestimentos e de complementos, visando a um design mais exclusivo. Entende-se que adequações ergonômicas deveriam ser aplicadas a todo o tipo de móvel, independentemente do custo de produção e do perfil social do consumidor.

As diferenças verificadas nos produtos entre as duas indústrias se estenderam aos processos de produção. Como panorama geral, verificou-se que a indústria “B” apresentou melhores condições de trabalho que a indústria “A” em relação aos critérios estabelecidos no trabalho.

Apesar dos problemas apontados, pôde-se observar que ambas as empresas têm como meta a melhoria dos processos produtivos e dos seus produtos. Para tanto, estão investindo em maquinário e na ampliação da estrutura física das fábricas.

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados neste trabalho, pode-se concluir que:

Quanto ao produto:

- Os estofados produzidos pelas duas indústrias, parcialmente, atenderam às recomendações estabelecidas no trabalho quanto à altura de encosto e à profundidade útil de assento. Todos os estofados, porém, se mostraram inadequados aos dados antropométricos e às recomendações de autores quanto à altura do assento ao piso e às dimensões do apoio para os braços. Quanto à largura útil do assento, todos os sofás estofados produzidos pela indústria “B” estão em conformidade com a norma brasileira, enquanto 25% dos estofados de dois lugares da indústria “A” estão em não conformidade com essa norma.

- Os estofados produzidos pela indústria B, em geral, apresentaram larguras e profundidades de assentos e encostos superiores aos produzidos pela indústria “A”. Esse fato pode estar relacionado ao público alvo dos produtos da indústria “B”, classe média alta.

Quanto ao processo:

- Nas duas indústrias, os processos de produção dos estofados são de baixo nível de automação, com os mesmos tipos de máquinas, além de uso intensivo de mão de obra.

- O processo de produção da indústria “A” é realizado de forma que os postos de trabalho são agrupados, obedecendo à sequência da operação por setores; na indústria “B”, a produção é caracterizada pela combinação de dois processos: um em células de produção e outra pela sequência da produção.
- Os trabalhadores de ambas as indústrias apresentaram baixo índice de escolaridade, com trabalho masculino nos setores de transformação da madeira e de produção do móvel, e por mulheres, no setor de costura.
- Os trabalhadores das duas indústrias apresentaram relatos semelhantes quanto às queixas de dor ou desconforto. As regiões corporais mais afetadas foram as costas, parte superior e inferior.
- Em ambas as indústrias, as atividades são realizadas sob condições adversas à segurança e à saúde dos trabalhadores na maioria dos postos de trabalho. A maioria dos postos avaliados apresentou não conformidades com os limites estabelecidos pela norma regulamentadora NR15 quanto às avaliações de ruído e ambiente térmico.
- Os valores de iluminância medidos foram insuficientes na maioria dos postos de trabalho, de acordo com os níveis estabelecidos pela NBR 5413/1992. Entretanto, os índices de iluminância na indústria “A” foram bem inferiores aos medidos da indústria “B”.

6 RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados deste trabalho e objetivando melhorar as condições de saúde, bem-estar, conforto ambiental e segurança dos trabalhadores das indústrias avaliadas, são feitas as seguintes recomendações:

- Adequar as dimensões dos estofados avaliados às recomendações da NBR 15164/2004 e realizar testes de aceitação do consumidor quanto às modificações realizadas.
- Promover cursos de reciclagem, segurança e higiene no trabalho para os funcionários das duas indústrias.
- Conscientizar os trabalhadores sobre a importância do uso dos EPI's e assegurar o uso correto destes equipamentos.
- Oferecer treinamentos sobre a adoção de posturas adequadas nas atividades que envolvem a produção de estofados, reduzindo lombalgias e riscos de lesões das articulações do corpo.
- Para a indústria "A", recomenda-se a contratação de trabalhadores especializados para a limpeza das instalações industriais e sanitárias.
- Elaborar documentos técnicos e manuais de procedimentos, com base em critérios ergonômicos, voltados aos trabalhadores, de forma a padronizar e aperfeiçoar os processos de produção dos móveis estofados.

- Adquirir cadeiras que sejam mais adaptadas às necessidades do trabalho e conforto das costureiras.
- Adquirir bancadas com regulagens de altura, para os setores de produção, como exemplo, as bancadas pneumáticas.
- Realizar reuniões periódicas com os trabalhadores de cada setor, para ouvir deles sugestões e opiniões em relação à realização das atividades e às condições de trabalho.
- Melhorar as instalações industriais quanto ao ambiente térmico como ampliar e realizar um estudo de localização das aberturas para favorecer a ventilação natural no ambiente de trabalho e instalar equipamentos de ventilação artificial; modificar o posicionamento dos postos de trabalho que recebem luz natural direta; e implantar vegetações próximas aos galpões levando em consideração o porte e os locais adequados, para filtrar os raios solares incidentes nas fachadas.
- Para a indústria “A”, recomenda-se intervir na cobertura, com a aplicação de um sistema termo acústico e de telhas semitransparentes. Na indústria “B”, a cobertura deveria receber pinturas claras para auxiliar na reflexão da luz solar, além de retirar o material transparente dos “*sheds*” para promover a saída do ar quente e aumentar as abas para proteção da chuva.
- Realizar um estudo sobre iluminação, em ambas as indústrias, para adequá-las às necessidades visuais dos trabalhadores e aos níveis estabelecidos pela NBR 5413/1992.
- Pintar internamente coberturas de ambas as indústrias com cores claras para melhorar a reflexão e a homogeneidade da luz.
- Para a indústria “A”, recomenda-se realizar a limpeza periódica das janelas e paredes para melhorar a iluminação e o aspecto estético da indústria.

Visando aprimorar os estudos, voltados à ergonomia dos produtos e dos processos, recomendam-se:

- Que estudos na área deste trabalho sejam continuamente apoiados pelas agências financiadoras a fim de dar prosseguimento ao conhecimento gerado, de forma a aprimorar a qualidade dos produtos e processos da indústria moveleira.

- Embora considerados importantes, estudos voltados à avaliação de resistência e durabilidade dos estofados não foram abordados. Sugere-se, dessa forma, que sejam realizados procedimentos de ensaios de carga, fadiga e estabilidade em protótipos, conforme a NBR15164/2004.

- A carência de dados antropométricos publicados relativos à coluna vertebral comprometeu as análises deste trabalho quando à conformidade dos encostos dos sofás. Dessa forma, recomendam-se levantamentos de dados antropométricos mais específicos da coluna vertebral da população brasileira, que possam auxiliar na elaboração de projetos de mobiliário.

- O desenvolvimento de trabalhos mais específicos sobre desmontabilidade e flexibilidade de móveis domésticos, visando adequá-los ao modo de vida contemporâneo.

- Promover debates mais profundos sobre elaboração e uso de normas técnicas voltadas ao mobiliário doméstico.

- Promover trabalhos junto às empresas moveleiras de práticas voltadas ao desenvolvimento sustentável, com métodos de produção de baixo impacto, matérias-primas ecologicamente corretas e condições de trabalho justas.

- Desenvolver estudos mais aprofundados em revestimento de estofados, analisando características e qualidade de material.

- Ampliar as pesquisas de mercado e levantamentos mais detalhados sobre o perfil dos arranjos produtivos locais de móveis, visando a um maior entendimento das peculiaridades de cada polo e melhor preparação dos profissionais ligados a esse setor.

- Realizar trabalhos voltados ao diagnóstico precoce de doenças relacionadas ao trabalho e projetos junto às empresas, de ginástica laboral, visto que muitas lesões são cumulativas.

- Realizar estudos ergonômicos voltados à melhor adaptação dos equipamentos de segurança aos trabalhadores e implantar programas de divulgação da importância do uso desses equipamentos, junto às empresas moveleiras do APL de Ubá.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI; NÚCLEO DE ECONOMIA INDUSTRIAL E DA TECNOLOGIA DO INSTITUTO DE ECONOMIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – Unicamp. **Relatório de Acompanhamento Setorial da Indústria Moveleira**. 2008. v. 1. 28 p.

ARAUJO. G. M, DE; REGAZZI, R.D. **Perícia e avaliação do ruído passo a passo** – teoria e prática. 1 ed. Rio de Janeiro: (s.n). 1999. 352 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA – ABERGO. **O que é ergonomia**. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 16 out. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO – Abimóvel. **Panorama do setor moveleiro no Brasil**. 2007. Disponível em: <www.abimovel.com/design.doc>. Acesso em: 16 out. 2008.

_____. **Panorama do Setor Moveleiro 2008 – 2009**. Disponível em: <<http://www.abimovel.com/>>. Acesso em: 22 out. 2010

_____. **Abimóvel prevê que setor cresce 10% neste ano**. 2010. Disponível em: <<http://www.abimovel.com/>>. Acesso em: 22 out. 2010

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15164: Móveis estofados – sofás**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 12666: Móveis**. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **NBR 5413: Iluminância de Interiores**. Rio de Janeiro, 1991.

AZEVEDO, A. B. A. **As implicações da difusão de normas técnicas para o aperfeiçoamento tecnológico da indústria moveleira**. 2003. 89p. Unicamp, Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica)–Instituto de Geociências -Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2003.

BOCH, M. A. Montagem e Instalação de móveis. Dossiê técnico. 2007. SENAI-RS. Centro Tecnológico do Mobiliário – CETEMO. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTU5>>. Acesso em: 22 ago.2010.

BOUERI FILHO, J. J. **Antropometria aplicada à arquitetura, urbanismo e desenho industrial**. São Paulo: Estação das Letras e Cores Editora, 2008. 152 p.

BRASIL. Lei nº. 8078/90, de 11 de setembro de 1990. **Código de Defesa do Consumidor**. Disponível em: <<http://www.mj.gov.br/DPDC/servicos/legislacao/cdc.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

BUCICH C. A imposição da regra na produção industrial: Ergonomia nos processos de normalização e certificação. **Ação ergonômica**, v. 2, n.1, 2004. p. 29 - 46.

BAUCKE, O. J. S. **Sistemática preventiva e participativa para avaliação ergonômica de quadros lombálgicos**: o caso de uma indústria fabricante de dormitórios e cozinhas em MDF. 2008. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia)–Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18325/000727106.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 nov. 2010.

COELHO, M.R.F.; BERGER, R. Competitividade das exportações brasileiras de móveis no mercado internacional: uma análise segundo a visão desempenho. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 7, p. 51- 65, jan-jun. 2004.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: o manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo, 1995.1 v. 353p.

_____. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: o manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo, 1996. 2 v. 383 p.

_____.**Como Implantar Ergonomia na Empresa**: a prática dos comitês de ergonomia. Belo Horizonte: Ergo, 2002.

DIAS, C. **Avaliação de usabilidade**: conceitos e métodos. UnB. 2000. 13 p. Disponível em: <www.puccampinas.edu.br/ceatec/revista_eletronica/Segunda_edicao/Artigo_02/avaliacao_de_Usabilidade.PDF>. Acesso em: 1 jun. 2008.

DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia prática**. Tradução: Itiro lida. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 147 p.

FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. **Norma de Higiene Ocupacional** – procedimento técnico - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. Ministério do Trabalho: Fundacentro, 2001.

FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO/CENTRO REGIONAL DE MINAS

GERAIS. **Relatório Técnico 2**: indústria moveleira. 2007. 74 p. Disponível em: <www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/teses_pdf/R_2.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2011.

GARCIA, R. MOTTA, F. **Relatório Setorial Final**: Móveis residenciais de madeira. FINEP. 2007. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/PortalDPP/relatorio_setorial_final/relatorio_setorial_final_impressao.asp?lst_setor=303> Acesso em: 01 out. 2008.

GEREMIA, F. **Dinâmica competitiva e processos de aprendizagem do arranjo produtivo moveleiro da região Oeste de Santa Catarina**. 2004. 163 f. Dissertação (Mestrado em Economia Industrial)–Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Primeiros Resultados do Censo 2010**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 02 jan.2011.

INSTITUTO DE BIOMECÂNICA DE VALÊNCIA. **Guia de recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonomico**. Valência: IBV, 1992. 187p.

INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL - EMI. **Panorama Recente e Tendências para o Mercado Moveleiro**. 2009. 32 p.

INSTITUTO EUVALDO LODI (IEL – MG)/ Sindicato Intermunicipal das Indústrias de Marcenaria de Ubá (INERSIND)/ Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE – MG). **Diagnóstico do pólo moveleiro de Ubá e região**. Belo Horizonte, 2003. 90p.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Manual de aplicação dos dados antropométricos** - Ergokit. Rio de Janeiro: INT, 1995. 1 CD-ROM.

KMITA, S F; PORTICH, P.; GUIMARÃES L. B. M. **Custos ergonômicos + 7 perdas**: 8 perdas no sistema de produção. In: ENCONTRO NAC. DE ENG. DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto. **Anais...** 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2003_TR0403_1735.pdf>. Acesso em 27 out. 2008.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 327 p.

LANUTTI J. N. de L. Análise da percepção de uso de assentos ícones na história do design: uma abordagem do Design Ergonômico. In: ERGODESIGN, 9., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2009. p. 1-6.

MAFRA, J. R. D. VIDAL; M. C. R. Inovação e ergonomia: novos produtos, novos processos ou novos paradigmas. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ERGONOMIA, CONGRESSO BRASILEIRO DE

ERGONOMIA, SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL, 7., 2002. **Anais...** Recife, 2002. p. 1-8. Disponível em: <http://www.ergonomia.ufrj.br/artigos/02_%204.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2010.

MARTINS, A. P. **A Aplicação do design ergonômico aliado à semiautomatização de funções, como forma de redução de inconvenientes posturais em operadores de uma estação de corte de chapas de madeira.** 2008. 87 f. Dissertação (Mestrado em desenho industrial)–Faculdade de arquitetura, artes e comunicação da Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008. Disponível em: <www.faac.unesp.br/.../O%20Design%20Ergonomico%20Aliado%20a%20Semiautomatizacao.pdf>. Acesso em: 24 jan.2011.

MARTINEZ MC. **As relações entre a satisfação com aspectos psicossociais no trabalho e a saúde do trabalhador.** 2002. 255 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental)–Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-07112006-210400/pt-br.php>>. Acesso em: 22 jan. 2011.

MENDONCA JR., H. P. de; ASSUNCAO, A. A. Associação entre distúrbios do ombro e trabalho: breve revisão da literatura. **Rev. bras. epidemiol.** São Paulo, v. 8, n. 2, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2005000200009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 jan. 2011.

MENDONÇA, R. M. L. O; ALMEIDA Jr., G. Para uma ergonomia abrangente no mercado moveleiro. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 4., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** 2007. Disponível em: <<http://www.anpedesign.org.br/artigos/pdf/Para%20uma%20Ergonomia%20Abrangente%20no%20Mercado%20Moveleiro.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2009.

MONT'ALVÃO, C. Ergodesign na vida cotidiana: sistemas de informação e produtos. In: WORKSHOP DE ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NA UFV, 3., 2007. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG, 2007. 1 CD-ROM.

MONTEIRO, C.C. F et. al. Análise do Posto de Trabalho das Costureiras da indústria de Confecções de Cianorte/PR: Aplicando a Metodologia do Finnish Institute of Occupational Health. In: CONGRESSO DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO EM DESIGN. 7., Paraná. **Anais...** Paraná, 2006. p. 1-12.

OLIVEIRA J. R.G. de. A importância da ginástica laboral na prevenção de doenças ocupacionais. **Revista de educação física.** Sorriso, n. 139, p. 40-49. 2007.

OTTE, M. **Ecodesign:** o uso do design ambientalmente adequado, um estudo de caso na indústria moveleira Butzke. 2008. 118 f. Dissertação (Mestre em engenharia ambiental)–Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2008. Disponível em: <http://proxy.furb.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=477>. Acesso em: 22 jan. 2010.

PAOLIELLO, C. **Análise biomecânica da estrutura de cadeiras de madeira**. 2001. 205 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas)–Escola de Engenharia, da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores**. Barcelona: Gustavo Gili, 2002. 320 p.

PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, D. C.; SOUZA, B. C. E SILVA, J. C. P. Manipulação de instrumentos manuais e a influência da dominância nos aspectos perceptivos e de desempenho: uma contribuição do design ergonômico. **Revista Assentamentos Humanos**, Marília, v 8, n.1, p 09-23, 2008.

PEREIRA, R. T; ALMEIDA, C. C. **Avaliação ergonômica do trabalho em uma indústria de confecção na zona da mata mineira**. 2006. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia Elétrica e de Produção da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

PEREIRA, R. T; ALMEIDA, C. C. **Avaliação ergonômica do trabalho em uma indústria de confecção na zona da mata mineira**. 2006. Monografia (Trabalho apresentado ao Departamento de Engenharia Elétrica e de Produção) - Universidade Federal de Viçosa.

PINHEIRO, F. A. et al. Validação do questionário nórdico de sintomas osteomusculares como medida de morbidade. **Rev. Saúde Pública**, v. 36, p. 307-312, 2002.

PLANO de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Moveleiro de Ubá. 2007 Sebrae/MG, Intersind, IEL/MG. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1248287980.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2011.

PORTAL MOVELEIRO. **O Brasil é o 13º maior fornecedor de móveis do mundo**. 2011. Disponível em: <<http://www.portalmovelei.ro.com.br/noticia.php?cdNoticia=21218>>. Acesso em: 30 jan.2011.

RIBEIRO, F. M. **Lar, simbólico lar**: uma investigação sobre a compra de móveis de madeira, retilíneos e seriados, para residência, 2008. 131 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2008.

ROSA, S. E. S da; CORREA, A. R. C; LEMOS M. L. F; BARROSO, D. V. **O setor de móveis na atualidade**: Uma Análise Preliminar. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 25, p. 65-106, mar. 2007. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set2503.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2008.

SANTOS, C. M. D dos. **Ergonomia, qualidade e segurança do trabalho**: Estratégia Competitiva para Produtividade da Empresa. 2007. Disponível em: <http://www.viaseg.com.br/artigos/artigo_dca.htm>. Acesso em: 10 nov. 2008.

SANTOS, N.; FIALHO, F. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho**. Curitiba: Gênese Editora, 1997.

SCHNEIDER, A. C. S. **O processo de internacionalização de uma empresa do setor moveleiro**: Um estudo de caso. 2002. 150 f. Dissertação (Mestrado profissional em administração)–Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2002.

SEGURANÇA e medicina do trabalho. 2. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2008.

SENAI. RS. CENTRO TECNOLÓGICO DO MOBILIÁRIO. **Glossário mobiliário e madeira**. Bento Gonçalves, 1994.173 p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. **Móveis de cozinha**. Estudos de Mercado Sebrae/ESPM. Relatório completo. 2008. 175 p. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/B9CC0B872FB3A2378325753E005E974B/\\$File/NT0003DB0A.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/B9CC0B872FB3A2378325753E005E974B/$File/NT0003DB0A.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2010.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. **Móveis para dormitório**. Estudos de Mercado Sebrae/ESPM. Relatório completo. 2008. 170 p. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/B9CC0B872FB3A2378325753E005E974B/\\$File/NT0003DB0A.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/B9CC0B872FB3A2378325753E005E974B/$File/NT0003DB0A.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2010.

SILVA, C.A. Pólos e APLs: Portas abertas ao desenvolvimento. **Revista Empresa Brasil**, Brasília, n.16, jul. 2005. Disponível em: <<http://www.cacb.org.br/Revista/Site/capa.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2009.

SILVA, C. E. S. da.; NETO, M. I. F; FILHO, J. L. F. da S. A integração da ergonomia no desenvolvimento de produtos. In. ENCONTRO NAC. DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, 13., 1998, Niterói. **Anais...** Niterói, 1998. Disponível em: <www.iem.efei.br/sanches/Pesquisa/Artigos%20publicados/a19.PDF>. Acesso em: 22 jan. 2009.

SILVA, E. M. **Avaliação da preferência de cadeiras para diferentes tipos de trabalhos de escritório**. 2003. 265 f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção)–Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3483/000401423.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 22 ago. 2010.

SILVA, J. C. O arranjo produtivo local de Ubá – um estudo de caso. In: MINETTE, L. J.; SOUZA, A. P.; SILVA, C. M.; SILVA, J. C (Org.). **Ambiente, ergonomia e tecnologia em indústria de móveis**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2009.p. 1-32.

SILVA, K. R. Análise de fatores ergonômicos em indústrias do pólo moveleiro de Ubá-MG. 2003. 138f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.

SINDICATO INTERMUNICIPAL DAS INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO DE UBÁ – INTERSIND. **Estudo sobre o pólo**. 2011. Disponível em: <<http://www.intersind.com.br/polo.php>>. Acesso em 12 jan. 2011.

SOUZA, V. L. de. et al. Ginástica laboral: melhora no estilo de vida e na flexibilidade de funcionários de uma indústria moveleira. **Revista Digital** - Buenos Aires. n. 34, jul. 2009. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd134/ginastica-laboral-funcionarios-de-uma-industria-moveleira.htm>>. Acesso em: 22 nov. 2011.

TESSLER, J. S. **Macroergonomia em Call Center de Ambiente Universitário**. 2002. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2002.

VENTUROLI et al. Avaliação do nível de ruído em marcenarias no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p. 547-551, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v7n3/v7n3a23.pdf>>. Acesso em: 16 nov.2010.

VILLAROUCO, V.; ANDRETO, L.F. M. Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído. **Produção**, São Paulo, v. 18, n. 3, dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132008000300009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 jan. 2011.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho**: ergonomia: método & trabalho. Tradução Flora Maria Gomide Vézzá. São Paulo: FTD: Oboré, 1987. 189 p.

ANEXO 1 - AVALIAÇÃO DOS SOFÁS ESTOFADOS



Universidade Federal de Viçosa
Departamento de engenharia Florestal
Laboratório de ergonomia
AVALIAÇÃO DE SOFÁS



Principais itens de avaliação da conformidade ergonômica e técnica de móveis residenciais de madeira.

| | |
|----------------------|-------|
| Fábrica: | |
| Data: / / 2010 | Foto: |

| |
|--------------------------------------|
| Numero: |
| Nome fantasia do móvel: |
| Numero de lugares: |
| Quantidade fabricada por mês: |

| Dimensões | Largura (cm) | Altura (cm) | Profundidade (cm) |
|--|--------------|-------------|-------------------|
| Externas | | | |
| Assento (interna) | | | |
| Dimensões do encosto | | | |
| Dimensões do apoio para os braços | | | |

| | |
|----------------------------|--|
| Ângulo assento-encosto (°) | |
| Ângulo assento (°) | |

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Material da estrutura interna | |
| Material da percinta | |
| Material de acabamento | |
| Material de complemento | |
| Assento solto ou fixo? | Encosto solto ou fixo? |

| | | |
|--------------------------------|----------|--|
| Revestimento do assento | Cor | |
| | Material | |

| Características do estofamento | Espessura: | Densidade: |
|--------------------------------|------------|------------|
| Assento | | |
| encosto | | |
| Braço | | |
| Material das Almofadas | | |

Montagem do móvel

| | | |
|--|-----|-----|
| Disponibilidade de manual para montagem | Sim | Não |
| | | |

ANEXO 2 - DOCUMENTO DE APROVAÇÃO DO PROJETO PELO COMITÊ
DE ÉTICA NA PESQUISA COM SERES HUMANOS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE VIÇOSA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS
Campus Universitário - Viçosa, MG - 36570-000 - Telefone: (31) 3899-1269


Of. Ref. Nº 0125/2010/Comitê de Ética

Viçosa, 04 de outubro de 2010.

Prezado Professor:

Cientificamos V.S^a. de que o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, em sua 7^a Reunião de 2010, realizada em 28-10-2010, analisou e aprovou, sob o aspecto ético, o projeto de pesquisa intitulado *Técnicas e operações florestais: avaliação ergonômica de processos industriais e de produtos da indústria moveleira do APL de Ubá, MG.*

Atenciosamente,


Professor Gilberto Paixão Rosado
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
Presidente

Professor
Amaury Paulo de Souza
Departamento de Engenharia Florestal

/rhs.

ANEXO 3 - PERFIL DO TRABALHADOR



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE FLORESTAL
LABORATÓRIO DE ERGONOMIA



Questionário

| | | |
|---|---|--|
| Entrevistado n^o: _____ | Setor: _____ | Data: ____/____/2010 |
| Gênero: () Masculino () Feminino | Idade: _____ anos | Origem: () Urbana () Rural |
| Tempo você trabalha nesta empresa: _____ | Tempo você trabalha neste setor: _____ | Qual seu cargo ou função atual? _____ _____ |
| Você possui casa própria? () Sim () Não | Estado civil: () Solteiro () Casado () Viúvo | Quantos filhos você têm? ____ Quantos dependentes você têm? _____ |
| Lateralidade: () Destro () Canhoto () Ambidestro | Qual é seu grau de escolaridade? () Primário Completo () Primário Incompleto () 1 ^o grau Completo () 1 ^o grau Incompleto () 2 ^o grau Completo () 2 ^o grau Incompleto () Superior Completo () Superior Incompleto | Você possui algum tipo de vício? () Sim () Não Se sim qual? () Fumo () Bebida alcoólica () Jogos de azar |

ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO NÓRDICO PADRÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE FLORESTAL
LABORATÓRIO DE ERGONOMIA



QUESTIONÁRIO NÓRDICO PADRÃO

PROBLEMAS (DOR OU DESCONFORTO) NO SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO

| PERGUNTAS PARA TODOS | PERGUNTAS SOMENTE PARA AQUELES QUE TIVERAM ALGUM PROBLEMA | |
|--|---|---|
| Nos últimos 12 meses, você teve algum problema como dor ou desconforto no: | Nos últimos 12 meses, você teve algum problema (dor ou desconforto) que impediu a realização do seu trabalho normal no: | Nos últimos 7 dias, você teve qualquer problema como (dor ou desconforto) no: |
| Pescoço () Sim () Não | Pescoço () Não () Sim | Pescoço () Não () Sim |
| Ombros () Não () Sim, no ombro direito () Sim, no ombro esquerdo () Sim, em ambos | Ombros () Não () Sim | Ombros () Não () Sim |
| Pulsos/Mãos () Não () Sim, pulso/mão direito () Sim, pulso/mão esquerdo () sim, ambos | Pulsos/Mãos () Não () Sim | Pulsos/Mãos () Não () Sim |
| Costas (Parte Superior) () Sim () Não | Costas (Parte Superior) () Não () Sim | Costas(Parte Superior) () Não () Sim |
| Costas (Parte Inferior) () Sim () Não | Costas (Parte Inferior) () Não () Sim | Costas(Parte Inferior) () Não () Sim |
| Quadris/Coxas () Sim () Não | Quadris/Coxas () Não () Sim | Quadris/Coxas () Não () Sim |
| Joelhos () Sim () Não | Joelhos () Não () Sim | Joelhos () Não () Sim |
| Tornozelos/Pés () Sim () Não | Tornozelos/Pés () Não () Sim | Tornozelos/Pés () Não () Sim |