

FERNANDA FREITAS COSTA DE TORRES

**ANÁLISE DO *ERGODESIGN* EM EMPRESAS EXPORTADORAS DE  
MÓVEIS NOS PÓLOS MOVELEIROS DE BENTO  
GONÇALVES (RS) E UBÁ (MG)**

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  
2009**

FERNANDA FREITAS COSTA DE TORRES

**ANÁLISE DO *ERGODESIGN* EM EMPRESAS EXPORTADORAS DE  
MÓVEIS NOS PÓLOS MOVELEIROS DE BENTO  
GONÇALVES (RS) E UBÁ (MG)**

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: 30 de julho de 2009.

---

Prof. Luciano José Minette  
(Coorientador)

---

Prof. José de Castro Silva  
(Coorientador)

---

Prof. Nilton Cesar Fiedler

---

Prof<sup>a</sup> Elaine Cavalcante Gomes

---

Prof. Amaury Paulo de Souza  
(Orientador)

Aos meus queridos:

José Manoel, Edina, Leonardo e João Pedro.

.....Somos todos designer quando reorganizamos objetos e móveis em nossas casas, quando escolhemos o livro que queremos ler, quando nos decidimos por este ou aquele sapato e transformamos coisas e espaços em nossas próprias coisas e espaços. Somos todos designers quando transformamos casas em lares, espaços em lugares, objetos em pertences. Embora não tenhamos controle sobre o design dos muitos objetos que compramos, somos livres para escolher o que usamos e como, onde, com quem e quando os usamos....

Donald A. Norman

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Engenharia Florestal, pela oportunidade de realização do Curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

Ao Professor Amaury Paulo de Souza, pelo apoio, pela orientação e pelos ensinamentos.

Aos meus coorientadores professores Luciano José Minette, José de Castro Silva, Carlos Cardoso Machado e Elaine Cavalcante Gomes, pelo apoio e pelas sugestões.

Ao Professor Nilton Cesar Fiedler, pela participação na banca examinadora e pelas sugestões.

Ao João Araújo, Gerente do Brazilian Furniture, da APEX ABIMÓVEL; e ao Cesar Augusto Modena, Diretor do SENAI-CETEMO RS, pelo apoio e contato com as empresas.

Às indústrias moveleiras, por terem aberto suas portas para que este estudo se tornasse realidade.

À minha GRANDE família, pelos valiosos exemplos de vida.

Aos meus amigos e colegas da pós-graduação, pela torcida.

A DEUS, por cada dia.

## **BIOGRAFIA**

FERNANDA FREITAS COSTA DE TORRES, filha de José Manoel da Costa e Edina Martha de Freitas Costa, nasceu na cidade de Viçosa, MG, em 26 de abril de 1976.

Em fevereiro de 1998, ingressou no Curso de Design de Ambientes da Escola de Design da Universidade Estadual do Estado de Minas Gerais (UEMG), em Belo Horizonte, MG, graduando-se em dezembro de 2001.

Em agosto de 2003, iniciou o Programa de Pós-Graduação, em nível de Mestrado, em Ciência Florestal da UFV, área de concentração em Manejo Florestal – Subárea Ergonomia, concluindo-o em julho de 2005.

Em agosto de 2005, ingressou no Programa de Pós-Graduação, em nível de Doutorado, em Ciência Florestal da UFV, área de concentração em Manejo Florestal – Subárea Ergonomia, submetendo-se à defesa da tese em 30 de julho de 2009.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS .....	xi
LISTA DE QUADRO .....	xiv
RESUMO .....	xviii
ABSTRACT.....	xx
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Importância e caracterização do problema .....	1
2. OBJETIVO .....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
3.1. O perfil das empresas exportadoras de móveis no Brasil.....	5
3.1.1. Exportações e importações da indústria moveleira nacional .....	10
3.1.2. Barreiras técnicas para exportação de móveis .....	16
3.2. Características das empresas exportadoras e dos móveis quando ao <i>ergodesign</i> .....	23
3.2.1. Ergonomia do produto.....	25
3.2.2. Qualidade técnica .....	26
3.2.3. Qualidade ergonômica.....	30
3.2.4. Qualidade estética .....	33
3.2.5. Acidentes com a utilização de móveis .....	35

	Página
3.3. Conformidade ergonômica.....	46
3.3.1. Sistema de leitura técnica ergonômica do produto .....	46
3.3.2. Avaliação da conformidade.....	50
3.3.3. Certificação da conformidade de produto .....	53
3.4. Área de distribuição da pressão em assentos .....	56
3.5. Manual de montagem para o setor moveleiro.....	59
3.6. Comparação entre pólos do setor moveleiro .....	62
3.6.1. História do design de móveis residenciais no Brasil .....	62
3.6.2. O pólo moveleiro de Bento Gonçalves, RS.....	67
3.6.3. O pólo moveleiro de Ubá, MG.....	68
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	70
4.1. Local de estudo.....	70
4.2. Coleta de dados.....	71
4.2.1. Amostragem.....	71
4.3. Perfil das indústrias exportadoras.....	72
4.4. O <i>ergodesign</i> nas empresas exportadoras e móveis mais vendidos no mercado interno e externo.....	72
4.4.1. Comparação entre os móveis mais vendidos nos mercados interno e externo .....	72
4.5. Avaliação ergonomia dos móveis .....	73
4.5.1. Avaliação ergonômica da mesa para escritório .....	73
4.5.2. Avaliação ergonômica das cadeiras residenciais.....	74
4.5.3. Avaliação ergonômica das mesas residenciais.....	76
4.5.4. Avaliação ergonômica de banco de canto .....	77
4.5.5. Avaliação ergonômica da cama de casal.....	78
4.5.6. Avaliação ergonômica do armário para cozinha .....	80
4.6. Avaliação do conforto nos assentos em cadeiras através da área de distribuição da pressão.....	81
4.7. Analisar adequação do manual de montagem dos móveis mais vendidos no mercado interno e externo quanto ao <i>ergodesign</i> .....	83

	Página
4.8. Comparação estatística entre dos pólos moveleiros quando ao perfil e <i>ergodesign</i> .....	85
5. RESULTADOS E DISCUSSAO .....	86
5.1. Perfil das empresas exportadoras .....	86
5.1.1. Porte das empresas .....	86
5.1.2. Linha do mobiliário produzido .....	87
5.1.3. Tipologia da produção da empresa.....	87
5.1.4. Produção exportada.....	88
5.1.5. Mercado de destino dos produtos.....	89
5.1.6. Presença de barreiras técnicas na exportação.....	89
5.1.7. Presença das empresas como expositoras em feiras no exterior.....	90
5.1.8. A política de exportação das empresas .....	90
5.1.9. Principal canal de comercialização das empresas.....	91
5.1.10. Empresas que possuem recall para o consumidor .....	91
5.1.11. Empresas certificadas com ISO 9000 ou ISO 1400.....	92
5.1.12. Alternativa das empresas para se adaptar à tendência mundial de produtos e processos ecologicamente corretos.....	92
5.2. Características do <i>ergodesign</i> nas empresas e nos móveis mais vendidos no mercado interno e externo .....	93
5.2.1. Importância do <i>design</i> para exportação .....	93
5.2.2. Interferência da ergonomia do produto no desempenho da exportação .....	93
5.2.3. Presença de departamento para desenvolvimento de produtos.....	94
5.2.4. Formação profissional do responsável pela área de desenvolvimento do produto.....	94
5.2.5. Projetos de produto desenvolvidos pelas empresas.....	95
5.2.6. Utilização das etapas de desenvolvimento de projeto de produto pelas empresas .....	96
5.2.7. Tipos de Software utilizado pelo projetista.....	97



	Página
5.2.8. Formas de armazenamento das informações dos projetos dos produtos pela empresa .....	98
5.2.9. Tipo de madeira maciça (serrada) utilizada nos móveis ....	98
5.2.10. Tipo de painel utilizado nos móveis .....	99
5.2.11. Durabilidade média estimada para os móveis fabricados pela empresa .....	100
5.2.12. Empresas que realizavam testes físicos nos produtos ....	100
5.2.13. Empresas que seguem as normas da ABNT .....	100
5.2.14. Acidentes provocados pelo produto ao usuário .....	101
5.2.15. Avaliação da usabilidade do produto final.....	101
5.2.16. Método de controle de qualidade aplicado ao produto pelas empresas .....	101
5.2.17. Empresas que realizam pesquisa de mercado sobre as tendências quando projetam um novo produto.....	102
5.2.18. Responsabilidade pela aprovação final do projeto.....	102
5.2.19. Padrão de cor dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras.....	103
5.2.20. Método de desenvolvimento dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo .....	103
5.2.21. Modificações técnicas no projeto original dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras .....	104
5.2.22. Registros de patente nos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras.....	105
5.2.23. A utilização de peças terceirizadas nos produtos dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras.....	105
5.2.24. A certificação da qualidade nos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras.....	106

	Página
5.2.25. Ensaio ou testes físicos nos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras.....	107
5.2.26. A utilização de norma técnica no projeto dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras .....	107
5.2.27. Acidente provocado ao usuário pelos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras .....	108
5.2.28. Manual de segurança dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras.....	108
5.2.29. Manual de montagem nos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras.....	109
5.2.30. Método utilizado pela empresa para redução de custo dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras.....	110
5.2.31. Análise estatística dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo .....	111
5.3. Análise conformidade ergonômica dos produtos .....	111
5.3.1. Avaliação ergonômica de mesa para escritório .....	113
5.3.2. Avaliação ergonômica de cadeiras residenciais de madeira.....	115
5.3.3. Avaliação ergonômica de mesas residenciais .....	120
5.3.4. Avaliação ergonômica de banco de canto .....	122
5.3.5. Avaliação ergonômica da cama de casal.....	124
5.3.6. Avaliação ergonômica do armário de cozinha .....	126
5.4. Avaliação do conforto nos assentos das cadeiras através da área de distribuição da pressão.....	128

	Página
5.5. Avaliação do manual de montagem dos móveis mais vendidos nos mercados interno e externo quanto ao <i>ergodesign</i> .....	129
5.6. Análise estatística comparativa entre os polos moveleiros de Bento Gonçalves (Rio Grande do Sul) é Ubá (Minas Gerais) quanto ao perfil e <i>ergodesign</i> .....	136
6. CONCLUSÕES .....	140
REFERÊNCIAS .....	144
ANEXOS .....	149
ANEXO 1 .....	150
ANEXO 2 .....	153

## LISTA DE QUADRO

	Página
1. Fabricantes de móveis por região no Brasil .....	8
2. Exportações brasileiras de móveis por tipologia .....	12
3. Exportações brasileiras, por estado .....	13
4. Destinos das exportações de móveis do Brasil.....	14
5. Exportações por blocos econômicos .....	15
6. Exportações brasileiras de móveis por produto .....	15
7. Normas brasileiras do mobiliário.....	17
8. Normas Iram para mobiliário.....	21
9. Normas europeias de segurança para móveis.....	22
10. Desenvolvimento de produtos.....	28
11. Personalidade do produto .....	35
12. Tipo de móveis, país de origem e situação de perigo encontrada	42
13. Variáveis referentes à mesa de informática com as respectivas dimensões .....	73
14. Apresentação dos dados dimensionais de cadeira residencial.....	75
15. Discrição antropométrica da altura do sulco poplíteo sentado.....	76

	Página
16. Apresentação dos dados dimensionais de mesa para refeições ..	76
17. Apresentação dos dados dimensionais do banco de canto .....	78
18. Apresentação dos dados dimensionais de cama para casal .....	79
19. Apresentação dos dados dimensionais de armário para cozinha .	80
20. Características das empresas da análise ergonômica dos produtos.....	112
21. Apresentação dos dados dimensionais da mesa para informática	114
22. Sistema técnico de leitura ergonômica da mesa para informática	115
23. Apresentação dos dados dimensionais da cadeira 1 .....	117
24. Apresentação dos dados dimensionais da cadeira 2.....	117
25. Sistema técnico de leitura ergonômica das cadeiras 1 e 2 .....	119
26. Apresentação dos dados dimensionais da mesa para refeições 1	121
27. Apresentação dos dados dimensionais da mesa para refeições 2	121
28. Sistema técnico de leitura ergonômica das mesas 1 e 2 .....	122
29. Apresentação dos dados dimensionais do banco de canto .....	123
30. Sistema técnico de leitura ergonômica do banco de canto.....	124
31. Apresentação dos dados dimensionais da cama para casal .....	125
32. Sistema técnico de leitura ergonômica da cama para casal .....	126
33. Apresentação dos dados dimensionais de armário para cozinha .	127
34. Sistema técnico de leitura ergonômica do armário para cozinha..	128
35. Distribuição da pressão do homem em cadeira com assento de madeira .....	130
36. Distribuição da pressão da mulher em cadeira com assento de madeira.....	131
37. Distribuição da pressão do homem em cadeira com assento de estofado.....	132

	Página
38. Distribuição da pressão da mulher em cadeira com assento de estofado.....	133
39. Critérios de avaliação do manual de montagem.....	135
40. Análise da questão, a empresa participa de feiras no exterior.....	137
41. Análise da questão, a empresa possui <i>recall</i> para os consumidores .....	137
42. Análise da questão, qual a porcentagem da produção é exportada.....	137
43. Análise da questão, a empresa segue as norma técnicas da ABNT para mobiliário.....	138
44. Análise da questão, a empresa realiza pesquisas de mercado sobre as tendências quando projeta um produto.....	138
45. Análise da questão, a empresa possui departamento de desenvolvimento de produtos.....	138

## LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Sistema industrial de base florestal .....	6
2. Subsistema da indústria moveleira .....	6
3. Cadeira produtiva da indústria moveleira.....	7
4. Exportações e importações de móveis no período de 2006 a 2008.....	12
5. Processo de desenvolvimento de móveis.....	29
6. A evolução da ergonomia ao longo do tempo.....	32
7..Fluxograma de um acidente, com seus principais elementos.....	37
8. Proporção de reclamações fundamentadas atendidas e não atendidas, por área (em %) .....	39
9. Dados por segmento dos grupos de produtos ou serviços .....	40
10. Vista posterior da localização da zona de pressão das tuberosidades isquiáticas .....	57
11. Vista lateral da localização da zona de pressão das tuberosidades isquiáticas .....	57
12. Pressão no contato com a superfície do assento duro e macio....	58
13. Mapa da localização geográfica do APL de Ubá e região .....	70

	Página
14. Mapa do Rio Grande do Sul com a localização da Serra gaúcha onde se encontra a cidade de Bento Gonçalves .....	71
15. Modelo de mesa para informática mais vendida no mercado interno.....	74
16. Modelo de cadeiras residenciais mais vendidas no mercado externo.....	75
17. Modelo de mesas para refeição mais vendidas no mercado externo.....	77
18. Modelo de banco de canto mais vendido no mercado externo .....	78
19. Modelo de cama de casal mais vendida no mercado interno e externo.....	80
20. Modelo de armário para cozinha mais vendido nos mercados interno e externo.....	81
21. Modelos de cadeiras testadas .....	82
22. Classificação das empresas quando ao número de funcionários .	87
23. Participação de empresas por linha de móveis produzida por segmento.....	88
24. Classificação das empresas por tipologia de móveis.....	88
25. Participação da produção exportada por empresa .....	89
26. Participação de empresas por canal de comercialização .....	91
27. Participação das empresas quanto à certificação.....	92
28. Alternativa das empresas para se adaptar à tendência mundial de produtos e processo ecologicamente corretos .....	93
29. Participação de empresas quanto à forma de execução dos produtos.....	94
30. Formação profissional do responsável pela área de desenvolvimento do produto.....	95
31. Tipos de projetos desenvolvidos pelas empresas.....	96
32. Classificação das fases de desenvolvimento de projeto pela empresa.....	97



	Página
33. Classificação do tipo de software utilizado pelo projetista da empresa.....	97
34. Classificação do tipo de armazenamento das informações dos projetos dos produtos .....	98
35. Classificação dos tipos de madeira maciça utilizada nos móveis .	99
36. Classificação do tipo de painel utilizado nos móveis .....	99
37. Durabilidade média dos móveis .....	100
38. Avaliação da funcionalidade do produto final.....	101
39. Métodos de controle de qualidade aplicado ao produto.....	102
40. Responsável pela aprovação final do projeto .....	102
41. Padrão de cor dos móveis no mercado interno e externo.....	103
42. Método de desenvolvimento de produto .....	104
43. Modificações técnicas no projeto original do produto .....	104
44. Registro de patente nos produtos .....	105
45. A utilização de peças terceirizadas nos produtos .....	105
46. Presença do selo de qualidade no produto.....	106
47. Ensaio ou teste de qualidade nos produtos .....	107
48. A utilização de norma técnica no projeto de produto .....	108
49. Manual de segurança no produto .....	109
50. Manual de montagem no produto .....	109
51. Método utilizado pela empresa para redução de custo do produto .....	110
52. Empresa A – Produto 1 – Mesa para informática mais vendida no mercado interno.....	113
53. Empresa B – Produto 1 – cadeira mais vendida no mercado externo.....	115

	Página
54. Empresa A – Produto 2 – cadeira mais vendida no mercado externo.....	116
55. Cadeira 1 com o manequim antropométrico da mulher (A) e do homem (B) com percentil 5.....	118
56. Cadeira 2 com o manequim antropométrico da mulher (A) e de homem (B) com percentil 5.....	118
57. Empresa B – Produto 2 – mesa mais vendida no mercado externo.....	120
58. Empresa A – Produto 3 – mesa mais vendida no mercado externo.....	120
59. Empresa A – Produto 4 – banco de canto mais vendido no mercado externo.....	123
60. Empresa C – Produto 1 – cama de casal mais vendida nos mercados interno e externo .....	125
61. Empresa D – Produto 1 – armário de cozinha mais vendido nos mercados interno e externo .....	127
62. Diagrama de distribuição entre os tipos de mobiliário dispostos no mercado.....	134

## RESUMO

TORRES, Fernanda Freitas Costa, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2009. **Análise do *ergodesign* em empresas exportadoras de móveis nos pólos moveleiros de Bento Gonçalves (RS) e Ubá (MG).** Orientador: Amaury Paulo de Souza. Coorientadores: Luciano José Minette, José de Castro Silva e Carlos Cardoso Machado.

Esta pesquisa coloca em discussão a importância do *ergodesign* para as empresas exportadoras localizadas em dois pólos moveleiros de destaque no Brasil, assim como a conformidade ergonômica dos móveis, a distribuição da pressão em assentos, a análise de manuais de montagem, a diferença entre móveis produzidos para o mercado interno e externo e a comparação entre as empresas exportadoras de móveis nos pólos moveleiros de Bento Gonçalves (RS) e Ubá (MG); com o objetivo geral de realizar uma avaliação do perfil das empresas exportadoras de móveis, visando estimular o uso dos princípios, métodos, dados da ergonomia e do *design* no desenvolvimento do produto, a certificação da conformidade ergonômica e a prevenção de acidentes devido ao uso do produto pelo usuário. O material utilizado foi proveniente de 21 indústrias associadas aos sindicatos do Rio Grande do Sul e Minas Gérias. A coleta de informações foi realizada através da aplicação do questionário, do formulário e medições aferidas diretamente do produto, através de trena, goniômetro; na análise da

conformidade ergonômica de assentos foi utilizado manequim antropométrico gerado no software Sammie Cad e tapete de pressão do sistema F-Scan. Para tabulação dos dados utilizou o software SPSS, com testes estatísticos específicos como o qui-quadrado e binomial. Existe similaridade no perfil das empresas exportadoras. O conhecimento das empresas sobre as técnicas e métodos do *design* e da ergonomia (*ergodesign*) ainda é muito tênue. No desenvolvimento de projeto de produto, grande parte das empresas tem um profissional formado na área de *design* para o desenvolvimento do produto. Quanto à conformidade ergonômica dos móveis, somente um produto atendeu a todos os requisitos dimensionais da norma técnica brasileira. A maior concentração de distribuição da pressão estava no assento de madeira para todos os percentis. Nos manuais de montagem dos móveis, observou-se que o uso de títulos era insuficiente para distinção dos conteúdos. Os polos moveleiros de Bento Gonçalves (RS) e Ubá (MG), na abordagem estatística, apontaram uniformidade entre as empresas dos dois polos em relação ao *ergodesign*. Como conclusão geral deste estudo, verificou-se que as empresas pesquisadas possuem uma postura de receptividade alta em relação ao *ergodesign*, embora algumas vezes desconheçam o significado da ergonomia e sua aplicação no desenvolvimento do produto. Há um grande potencial para implantação de técnicas que causem melhoria nos produtos; algumas técnicas já utilizadas podem ser relacionadas ao *ergodesign*, mas ainda não são exploradas plenamente pelas empresas.

## ABSTRACT

TORRES, Fernanda Freitas Costa, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July of 2009. **Analysis of ergodesign in the exporting furniture centers of Bento Gonçalves (RS) and Ubá (MG)**. Adviser: Amaury Paulo de Souza. Co-advisers: Luciano José Minette, José de Castro Silva and Carlos Cardoso Machado.

The present research discusses the significance of *ergodesign for* exporting companies located in two prominent furniture production centers in Brazil, as well as furniture ergonomic compliance, pressure distribution in the seats, analysis of assembly instructions, difference between the furniture produced for the external and external market and comparison between the furniture exporting companies in the furniture production centers of Bento Gonçalves (RS) and Ubá (MG). The general objective was to evaluate the profile of furniture exporting companies, aiming at stimulating the use of the principles, methods, ergonomic and *design* data in product development, certification of ergonomic compliance and prevention of accidents caused by the product use. The material used was provided by 21 industries associated to the worker unions of Rio Grande do Sul and Minas Gerias. The information collection was carried out through the application of a questionnaire, a form and measurements taken directly on the product, with the use of a measuring tape, and a goniometer. In the analysis of ergonomic

compliance of the seats, it was used an anthropometric mannequin generated by the Sammie Cad software system and a F-Scan system pressure mat. For data processing, the SPSS software system was used, with specific statistical tests, such as the chi-square and binomial tests. There is a similarity in the profile of the exporting companies. The knowledge the companies have about the techniques and methods of *design* and ergonomics (*ergodesign*) is still very incipient. Many companies hire a professional graduated in the area of *design* for the development of product projects. As for the furniture ergonomic conformity, only one product met all the dimensional requirements of the Brazilian technical standard. The largest concentration of pressure distribution was in the wooden seat for all the percentiles. In the furniture assembly instructions, it was observed that the use of titles was not enough to distinguish the contents. In the statistical approach, the companies of the furniture centers of Bento Gonçalves (RS) and Ubá (MG) presented uniformity among themselves, as for *ergodesign*. As a general conclusion of the present study, it was observed that the companies researched are highly receptive for *ergodesign*, although sometimes they do not know the meaning of ergonomics and its application in the development of the product. There is a great potential for the adoption of techniques for product improvement. Some of the techniques already used can be related to *ergodesign*, but have not been fully explored by companies yet.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Importância e caracterização do problema

O objetivo geral deste trabalho foi estudar o *ergodesign* e o perfil das empresas exportadoras de móveis nos polos moveleiro de Bento Gonçalves (RS) e Ubá (MG), visando estimular o uso dos princípios, métodos, dados da ergonomia e do *design* no desenvolvimento do projeto de móveis, a certificação da conformidade ergonômica e a prevenção de acidentes devidos ao uso do produto pelo usuário.

Os móveis são objetos de consumo bastante difundidos no mundo, tanto no ambiente residencial e de escritório quanto no institucional. Eles existem desde a antiguidade, e alguns são considerados verdadeiros ícones do *design* mundial; são fabricados com diversos tipos de material, como madeira, painel de madeira, metal e polímeros; com acabamento diversificado, podendo ser utilizados tintas, vernizes, papéis, melamínicos, plásticos e cromados. Além do estilo e da matéria-prima, a presença das características como dimensões, cores, conforto, resistência, segurança, usabilidade e qualidade fazem a união do *design* com a ergonomia (*ergodesign*), determinando o valor agregado do produto e a sua aceitação nos mercados nacional e internacional.

Para fortalecimento do *ergodesign* nas indústrias moveleiras, é necessário um levantamento sobre o perfil da indústria brasileira de móveis

que atua nos mercados interno e externo, bem como melhorar a preparação dos profissionais de *design* para atuarem no setor.

O bom *design* não é fácil. Somente com a fusão dos fundamentos do *design* com os da ergonomia os móveis podem adequar-se da melhor forma ao usuário. O *ergodesign*, através da qualidade técnica, estética, ergonômica e ecológica, contribui para a concepção de produtos universais, atuando na prevenção de acidentes causados em razão do uso e manipulação de tais produtos. A qualidade ergonômica busca melhorar a usabilidade do produto e tem como princípio a avaliação da conformidade ou a certificação dos produtos

A certificação de produtos no Brasil pode ser compulsória (obrigatória) ou voluntária. No entanto, nota-se que, pela evolução da conscientização do consumidor, principalmente no exterior, a certificação vem gradativamente se tornando compulsória. A busca pela certificação por parte das empresas para atingir novos mercados e se adaptar ao mercado interno, juntamente com a consciência do consumidor sobre o consumo sustentável, consiste na utilização dos recursos do meio ambiente com a preocupação de preservá-lo, proporcionando crescimento nos investimento e estudos sobre a cerificação de processos e produtos no Brasil.

A avaliação da conformidade dos produtos analisa requisitos específicos, como: durabilidade, segurança, adequação dimensional, conforto e resistência ao fogo, entre outros, bem como busca estabelecer com o consumidor uma relação de confiança de que o produto está em conformidade com requisitos especificados que estão ligados à qualidade e segurança. Para avaliação dos requisitos dimensionais dos móveis, é necessário confrontar os dados do produto com os recomendados pelas normas técnicas nacionais ou internacionais. Na avaliação do conforto e altura do assento em cadeiras, por exemplo, pode-se utilizar o mapa de distribuição da pressão do peso do corpo sobre o assento para verificar a sua adequação ergonômica ao usuário.

Quanto ao *ergodesign* dos manuais de montagem de móveis, no Brasil não existem normas técnicas para sua execução. Assim, as empresas não têm um modelo a seguir quanto ao projeto adequado do leiaute e aos sinais de advertência sobre erro na montagem, manuseio inadequado das



peças e ferramentas ou, mesmo, do mau uso do produto, podendo ocasionar acidentes no momento da montagem ou durante a utilização do produto.

Os consumidores brasileiros dos produtos de consumo, como móveis, na maioria das vezes não relatam os acidentes ocorridos envolvendo o uso do produto. A ausência da norma obrigatória impede que os móveis que representam risco ao usuário sejam retirados do mercado e exista o relato da ocorrência dos acidentes e da necessidade de concepção de normas técnica visando à segurança do usuário. Assim, também, que haja a disponibilidade de um *recall* (o *recall* é um "chamado de volta" do produto à fábrica para reparação de defeitos, principalmente aqueles que envolvem itens de segurança) para os consumidores no âmbito doméstico, com a conscientização das empresas de que os acidentes ocorridos levariam à mudança e melhoria dos produtos no Brasil. A utilização das normas técnicas de produto e processo pelas indústrias moveleiras acontece geralmente quando há exigências por parte dos clientes ou de barreiras técnicas para exportação em alguns países ou, mesmo, quando há exigência da cadeia industrial na qual ela está inserida. A normalização brasileira para indústria moveleira necessita ser divulgada e aplicada nas empresas, assim como pelos *designers* e estudantes, para que os produtos e processos em conformidade com as normas sejam analisados e, se necessário, modificados para adequação aos mercados nacional e internacional.

A indústria brasileira, para continuar a crescer nas exportações, necessita adequar-se à produção de móveis, dentro das práticas do *ergodesign*, através da avaliação da conformidade, utilização das normas técnicas específicas para o mobiliário, manuais de montagem adequados ao consumidor final, qualidade, segurança e certificação do produto; que representa um diferencial na economia globalizada e, portanto, é de fundamental importância para alcançar novos mercados e possibilita atender às características físicas do ser humano, este como peça principal a ser preservada, melhorando as condições de uso e convivência com o mobiliário nos espaços residenciais, industriais ou comerciais e, por consequência, inibindo mal-estares frequentes pela utilização de mobiliário em desconformidade ergonômica ou de baixa qualidade.

## 2. OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho foi estudar o *ergodesign* e o perfil das empresas exportadoras de móveis nos polos moveleiro de Bento Gonçalves (RS) e de Ubá (MG), visando estimular a adequação ergonômica do produto, a certificação da conformidade e prevenção de acidentes com o usuário.

Especificamente, este estudo pretendeu:

- Analisar o perfil das indústrias exportadoras;
- Caracterizar as indústrias exportadoras e os móveis mais vendidos no mercado interno e externo quanto ao *ergodesign*;
- Analisar a conformidade ergonômica dos móveis mais vendidos no mercado interno e externo;
- Analisar o conforto no assento das cadeiras exportadas através da área de distribuição da pressão;
- Analisar adequação do manual de montagem dos móveis mais vendidos no mercado interno e externo quanto ao *ergodesign*;
- Comparar estatisticamente o perfil e o *ergodesign* nas indústrias exportadoras dos pólos moveleiros de Bento Gonçalves (RS) e Ubá (MG).

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. O perfil das empresas exportadoras de móveis no Brasil**

A indústria brasileira de móveis está entre os mais importantes segmentos da indústria de transformação do país, pela importância do valor da sua produção e, também, pela geração de empregos dentro da indústria nacional; o setor faturou, em 2007, R\$ 20,6 bilhões, o equivalente a 1,4% do valor total do faturamento da indústria de transformação do Brasil (IEMI, 2008).

O setor moveleiro exerce papel de destaque na cadeia produtiva da madeira, conforme ilustrado na Figura 1; a indústria moveleira é um subsistema do sistema de base florestal, sendo responsável pela segunda transformação da madeira. Esse subsistema, no entanto, depende de outros segmentos, como a indústria siderúrgica (fornecedora de metais para móveis), a indústria química (fornecedora de colas, tintas, PVC (policloreto de vinila), vernizes e vidro), a indústria de couro, a indústria têxtil e a indústria responsável pelo processamento da madeira. Esse sistema é apresentado na Figura 2 (HANSEN, 2004).

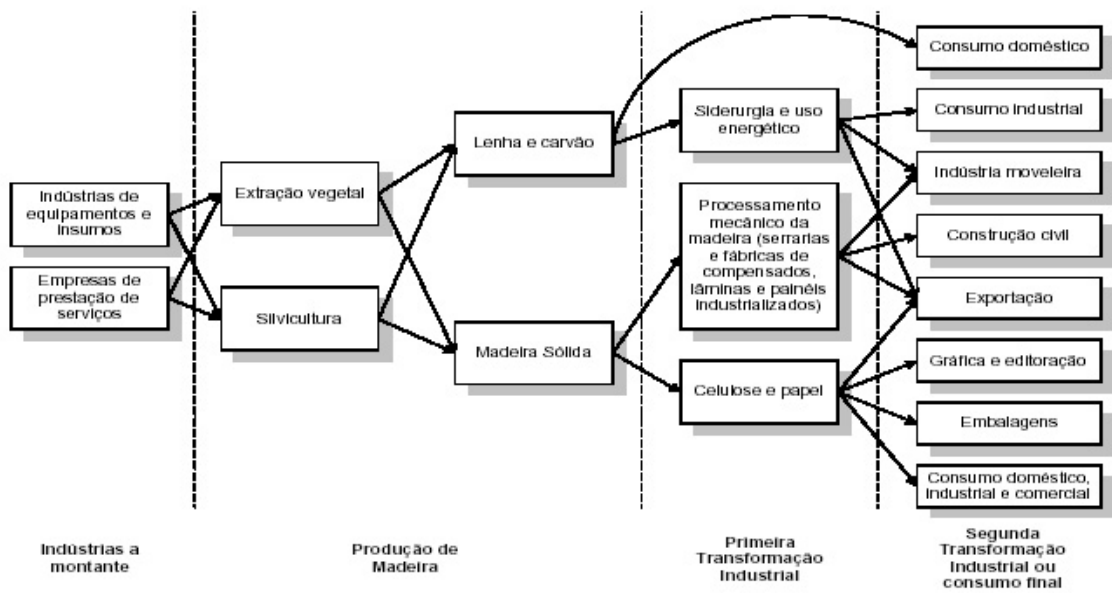


Figura 1 – Sistema industrial de base florestal.  
 Fonte: BACHA (2000, citado por HANSEN, 2004).

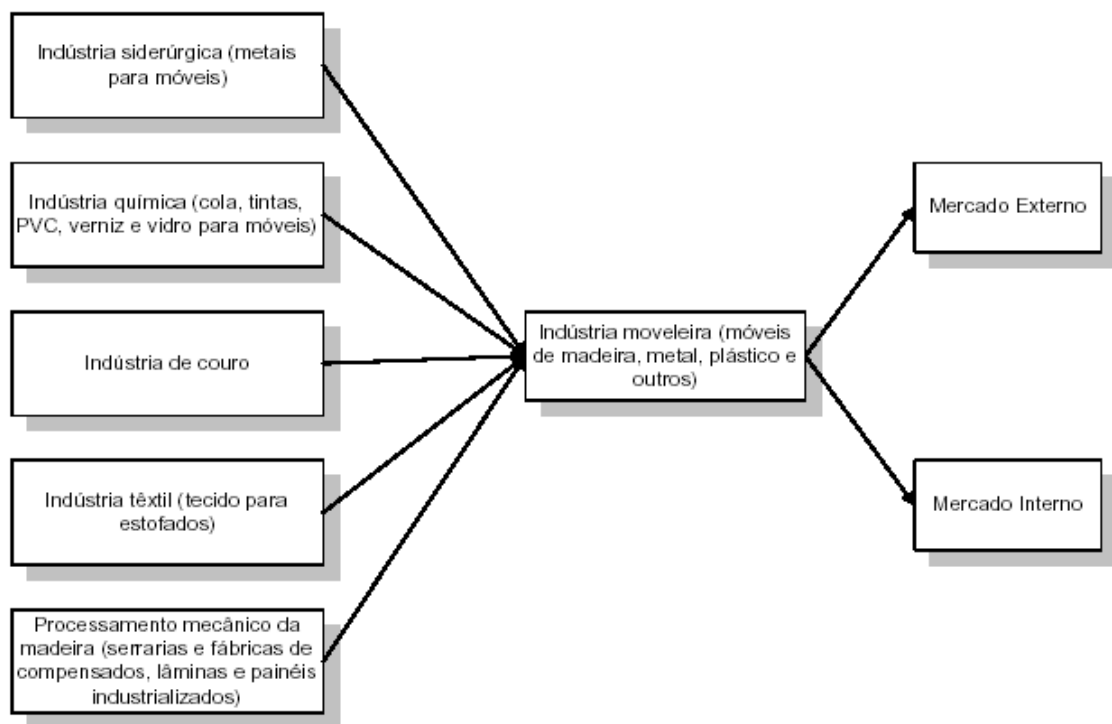


Figura 2 – Subsistema da indústria moveleira.  
 Fonte: BACHA (2000, citado por HANSEN, 2004).

O subsistema da indústria moveleira no Brasil pode ser resumido na Figura 3.

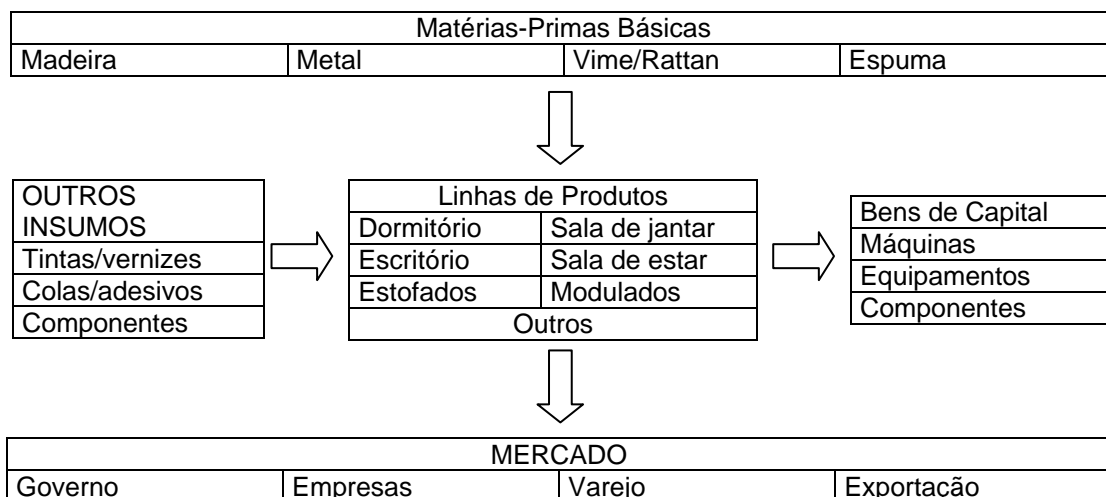


Figura 3 – Cadeira produtiva da indústria moveleira.  
Fonte: IEMI, 2008.

Ainda segundo Hansen (2004), a indústria moveleira pode ser segmentada em função dos materiais utilizadas na confecção das móveis, como também de acordo com os usos a que estes se destinam. Quanto aos usos, existem os móveis residenciais (cozinha, quartos, salas de jantar e de estar, banheiros e linha decorativa) e os móveis institucionais (escritórios, escolas, auditórios, consultórios, hospitais, hotéis, restaurantes, mobiliário urbano e outros).

A indústria moveleira brasileira é formada por um conjunto de 14.442 empresas, gerando 223.998 mil empregos registrados; em 2007, o número total de postos de trabalho oferecidos chegou a 239.334 mil, considerando-se os empregos registrados, não registrados, terceirizados e autônomos, entre outros. As empresas estão espalhadas por todo o território brasileiro, concentrando-se principalmente nas Regiões Sul e Sudeste, com 81% do total nacional. Conforme o Quadro 1, 84% das empresas produzem móveis de madeira, 8% móveis de metal, 5% móveis estofados, 2% colchões e 1% outros móveis.

Quadro 1 – Fabricantes de móveis por região, no Brasil

<b>Fabricantes</b>	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
Móveis de madeira	12.100	322	1.066	4.926	5.119	667
Móveis de metal	1.181	19	192	524	391	55
Móveis estafados	692	10	108	268	260	46
Outros móveis	152	2	24	59	57	10
Móveis (total)	14.125	353	1.390	5.777	5.827	778
Colchões	317	13	79	141	67	17
Total geral	14.442	366	1.469	5.918	5.894	795

Fonte: IEMI, 2008.

Segundo o IEMI (2008), as empresas exportadoras de móveis são representadas por 84% das que produzem em série, 8% fabricam peças modulares, 13,2% produzem sob desenho e 2,3% produzem ou montam partes. O segmento de móveis para dormitório está em primeiro lugar na produção nacional, representando 35% do total produzido em 2007, que foi de 338 milhões de peças acabadas; em segundo vêm os móveis de escritório, com 13%; em terceiro, os modulados, com 12%; em quarto, os estofados, com 11%; em quinto, as salas de jantar, com 10%; e em sexto, as salas de estar, com 4,5%. Quanto à distribuição do pessoal ocupado por área de trabalho, observou-se que cresceu cerca de 9,9% entre 2003 e 2007, estando 87% da força de trabalho nas áreas produtivas das empresas, 12% na administração e 2% na área comercial. Em apoio aos vendedores, as empresas mantêm 14 mil representantes comerciais.

Segundo Finep (2005), o uso de outras fontes de matéria-prima, principalmente as renováveis, tem crescido muito nos últimos anos. As empresas, principalmente as exportadoras, devido às restrições ecológicas à importação de móveis fabricados a partir de madeiras nativas, estão cada vez mais utilizando o *Pinus* e o eucalipto como matéria-prima para os móveis destinados à exportação. Dentro dessa tendência, a utilização do MDF, ao invés do aglomerado tradicional, vem crescendo bastante na indústria nacional. Apesar de as chapas de MDF serem mais caras do que as de aglomerado tradicional, os fabricantes estão optando pelo emprego desse insumo por causa do menor desperdício e, conseqüentemente, da

diminuição dos custos de produção dos móveis. Adicionalmente, o MDF possibilita a adoção de novas tecnologias na indústria moveleira, como a utilização de equipamentos com base na microeletrônica. O emprego dessas novas tecnologias permite a inovação no *design* dos produtos.

O Brasil atua em mercados de valores intermediários e de baixo custo, mas em ambos os segmentos o preço é o fator determinante. Um dos problemas em aumentar o volume exportado está na deficiência das empresas quanto à qualidade do acabamento. As fábricas apresentam capacidade produtiva e possuem tecnologia, mas não acessam o mercado internacional diretamente, ou seja, dependem da indústria de base de outros países para absorver tecnologia de processos e dos agentes de exportação para colocação do seu produto no mercado global; é necessária adequação para que as empresas tenham competitividade em tal mercado, pois o comércio internacional é altamente competitivo e exigente no tocante a normas de padronização, certificações ambientais, qualidade e preço. O padrão de acabamento adotado pelas empresas moveleiras nacionais, de forma geral, está muito abaixo do exigido pelo mercado dos EUA e da Europa (FINEP, 2005).

No Brasil, a partir da década de 1990, com a abertura comercial as empresas moveleiras, principalmente aquelas voltadas para o mercado de móveis retilíneos, alcançam melhorias de desempenho significativas a partir da aquisição de tecnologia de ponta, aumento de automação e melhorias nos processos de controle de qualidade. As empresas que atuam no mercado interno, e que têm pretensão de exportar, necessitam adequar não só o produto pelas especificações e normas do mercado externo de destino, mas também a tecnologia utilizada para acabamento. Nesse mercado, a qualidade e acabamento aceitos são bem inferiores ao do mercado externo. Entretanto, a falta de normas gera problemas para o setor, pois as empresas que se focam no mercado de massas produzem os produtos reduzindo, ao máximo, os custos, inclusive utilizando material não apropriado, de baixa qualidade e resistência, e mão-de-obra não treinada nos serviços de pós-venda. Esses fatores, combinados, geram elevado número de reclamações no PROCON devido à não qualidade do produto final. Um fator que conta positivamente para as empresas brasileiras é o prazo de entrega – o Brasil

produz com 15 a 20 dias de *lead time*, sendo, portanto, competitivo com a indústria européia, que tem prazo de produção de 45 dias (FINEP, 2005).

### **3.1.1. Exportações e importações da indústria moveleira nacional**

O ingresso do Brasil no mercado externo ocorreu a partir da década de 1970, com a industrialização do setor moveleiro; porém, apenas na década de 1990 houve maior inserção internacional com a modernização das empresas. Nos últimos anos, algumas ações governamentais têm apoiado o setor, visando ao aumento das exportações. Tais ações são, principalmente, de três naturezas: prospecções de mercado, participações das empresas em feiras internacionais e rodadas de negócios, através dos apoios de instituições paraestatais. Vale ressaltar que os ativos estratégicos dessa cadeia produtiva são baseados em competências comerciais; quando as empresas não possuem e não são induzidas a desenvolver tais competências, ficam subordinadas na cadeia, e sua sobrevivência fica dependente de outros atores. As empresas exportadoras brasileiras, em sua grande maioria, iniciaram suas exportações sendo “compradas”; ou seja, o agente de exportação que representa importadores visita as empresas e encomenda os produtos; o desenvolvimento do produto é definido pelos importadores, e os produtores brasileiros nem se quer sabem em quais lojas seus produtos são vendidos. O setor moveleiro brasileiro vem de uma tradição em exportar capacidade produtiva e não produto. O ator relevante na cadeia, e que se apropria de maior parte do valor agregado gerado, no entanto é aquele que tem competência em comercialização e possui a marca. As ações que podem gerar maior resultado em termos de sustentabilidade, no longo prazo, para as empresas são aquelas que induzem ações internas nas fábricas para desenvolvimento conjunto e simultâneo de produto, marca e ativos comerciais (FINEP, 2005).

A indústria de móveis brasileira ainda está na fase incipiente se comparada ao padrão internacional, principalmente em relação à difusão de tecnologias de ponta e à verticalização da produção. Segundo Coutinho et al. (2001, citados por FINEP, 2005), essa indústria tem um longo caminho a



percorrer para alcançar os padrões competitivos internacionais dominantes. Isso representa vários aspectos:

a) Especialização e desverticalização das empresas que trabalham com produtos mais complexos, apoiadas em redes organizadas e eficientes.

b) *Upgrade* das linhas produtivas automatizadas dos produtos padronizados mais simples em direção à automação mais flexível, capaz de permitir maior diferenciação de produtos.

Muitas vezes, o interesse pela exportação não parte do próprio empresário, mas de compradores internacionais (international buyers), isto é, empresas estrangeiras que buscam potenciais exportadores no Brasil, seja pela qualidade do produto, seja pelo diferencial de preço. Após a seleção do mercado-alvo, a empresa deverá identificar representantes e distribuidores no exterior para seu produto. Algumas ferramentas para desempenhar essa tarefa são:

a) Consultas: o exportador pode consultar órgãos envolvidos na atividade exportadora, tanto no país quanto no exterior. Alguns exemplos são as embaixadas, câmaras de comércio, departamentos comerciais dos consulados e entidades de classe e setoriais, entre outras.

b) Feiras internacionais: o exportador pode também participar de feiras internacionais (*trade shows*), que propiciam o contato direto com potenciais representantes e distribuidores. Nesse caso, vale lembrar que o domínio de uma língua estrangeira é desejável para o bom desempenho.

c) Missões empresariais: outra opção para contato direto é a participação em missões empresariais. Este tipo de iniciativa é regularmente organizada pelas entidades de classe e setoriais, bem como por órgãos de governo, como a Agência de Promoção de Exportações do Brasil (APEX).

d) Rodadas de negócio: uma quarta alternativa são as rodadas de negócio.

e) Internet: por fim, uma opção de baixo custo e, no entanto, pouco segura é a busca através de diretórios eletrônicos disponíveis na rede mundial de computadores (FIESP, 2004).

O faturamento das exportações no setor de móveis, no entanto, vem crescendo ano a ano e se tornando importante canal para o escoamento da produção nacional (IEMI, 2008). No período de 2002 a 2007, houve aumento

de mais de 86,7%, conforme apresentado no Quadro 2, somente no ano de 2007 de US\$ 1,0 bilhão em exportação, sendo que os móveis de madeira representaram 68%, os assentos, 11% e os estofados, 9%.

Quadro 2 – Exportações brasileiras de móveis por tipologia

Exportações Brasileiras de Móveis (em US\$)						
Tipos de móveis	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Assentos	41.351	50.875	100.487	107.659	115.339	113.123
Estofados	36.491	58.911	89.155	104.545	99.385	91.577
Móveis de metal	8.001	12.588	15.094	17.770	18.150	29.030
Móveis de madeira	410.746	502.295	684.067	700.673	656.826	688.728
Móveis de plástico	939	2.159	3.330	3.739	3.659	4.698

Fonte: IEMI, 2008.

As exportações de móveis de janeiro a agosto de 2008 foram nos mesmos níveis do mesmo período de 2007, cerca de US\$ 650 milhões. Na Figura 4, apresenta-se a evolução do comércio externo de móveis, no período de 2006 até agosto de 2008.

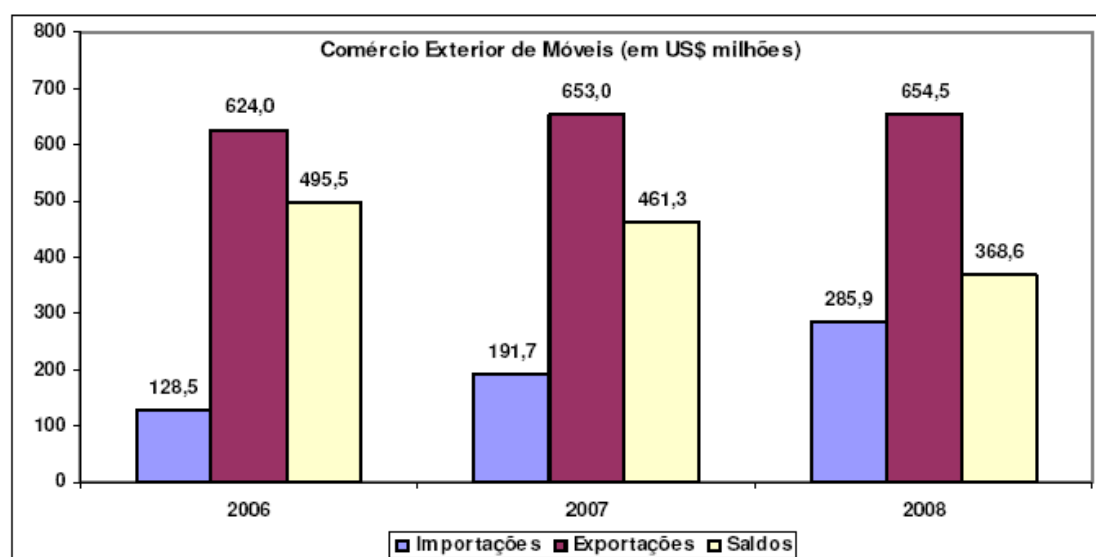


Figura 4 – Exportações e importações de móveis no período de 2006 a 2008. Fonte: IEMI, 2008.

No Brasil, as empresas utilizam madeira sólida para o mercado externo e atuam em mercados de valores intermediários e de baixo custo; em ambos os segmentos, o preço é o fator determinante. E um dos problemas em aumentar o volume exportado está na deficiência das empresas na qualidade do acabamento. Apesar de não ter *design* próprio, que identifique o móvel procedente do Brasil, os produtores têm capacidade de produção com custos baixos e certa flexibilidade que permite respostas rápidas às encomendas realizadas pelos compradores globais. As empresas apresentam capacidade produtiva, mas não dominam a capacidade tecnológica, nem acessam o mercado internacional diretamente, ou seja, dependem da indústria de base de outros países para absorver tecnologia de processos e dos agentes de exportação para colocação do produto no mercado global. As principais empresas exportadoras estão localizadas em Santa Catarina, estado maior exportador de móveis, mas os valores exportados pelo Rio Grande do Sul vêm crescendo e estão próximos dos valores de Santa Catarina, pelo menos de janeiro a agosto de 2008. As exportações de São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro, Pernambuco e Pará também aumentaram, enquanto as da Bahia, de Minas Gerais e do Ceará diminuíram, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Exportações brasileiras, por estado

Estados	Exportações por Estado					
	Jan/Ago 2006		Jan/Ago 2007		Jan/Ago 2008	
	US\$ mil	%	US\$ mil	%	US\$ mil	%
1. Santa Catarina	239.251	38,3%	243.041	37,2%	215.707	33,0%
2. Rio Grande do Sul	172.449	27,6%	184.810	28,3%	192.426	29,4%
3. Sao Paulo	70.384	11,3%	82.500	12,6%	105.374	16,1%
4. Paraná	67.901	10,9%	72.157	11,1%	83.516	12,8%
5. Bahia	46.828	7,5%	41.724	6,4%	31.900	4,9%
6. Minas Gerais	12.645	2,0%	14.172	2,2%	13.060	2,0%
7. Ceara	2.498	0,4%	3.043	0,5%	3.007	0,5%
8. Rio de Janeiro	1.398	0,2%	1.098	0,2%	1.667	0,3%
9. Pernambuco	651	0,1%	557	0,1%	1.603	0,2%
10. Para	1.647	0,3%	1.511	0,2%	1.572	0,2%
<b>Subtotal</b>	<b>615.650</b>	<b>98,7%</b>	<b>644.613</b>	<b>98,7%</b>	<b>649.834</b>	<b>99,3%</b>
Outros	8.362	1,3%	8.347	1,3%	4.617	0,7%
<b>Total</b>	<b>624.012</b>	<b>100,0%</b>	<b>652.960</b>	<b>100,0%</b>	<b>654.451</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: IEMI, 2008.

Grande parte das empresas que atuam no mercado interno localiza-se principalmente em Bento Gonçalves (RS) e trabalha com mercado de valor intermediário, através dos móveis modulares e canais próprios de comercialização. Em Arapongas (PR) e Mirassol (SP), concentram-se as empresas que trabalham com móveis de padrão comercializados no varejo, assim como aquelas localizadas em Ubá, MG.

Os principais países de destino das exportações brasileiras de móveis são os Estados Unidos e a Argentina, conforme apresentado no Quadro 4. A diferença é que, enquanto os Estados Unidos diminuem as vendas externas brasileiras, a Argentina vem ampliando sua participação como compradora de móveis brasileiros.

Quadro 4 – Destino das exportações de móveis do Brasil

Países	Destino das Exportações de Móveis					
	Jan/Ago 2006		Jan/Ago 2007		Jan/Ago 2008	
	US\$ mil	Partic.%	US\$ mil	Partic.%	US\$ mil	Partic.%
1. Estados Unidos	205.396	32,9%	172.574	26,4%	113.887	17,4%
2. Argentina	49.736	8,0%	52.363	8,0%	78.288	12,0%
3. França	56.015	9,0%	54.401	8,3%	63.011	9,6%
4. Reino Unido	56.228	9,0%	50.651	7,8%	50.020	7,6%
5. Angola	17.549	2,8%	26.286	4,0%	37.197	5,7%
6. Chile	25.729	4,1%	28.181	4,3%	34.397	5,3%
7. Espanha	26.953	4,3%	40.957	6,3%	30.665	4,7%
8. Alemanha	16.832	2,7%	23.750	3,6%	22.904	3,5%
9. Países Baixos	16.289	2,6%	19.979	3,1%	21.176	3,2%
10. Venezuela	7.408	1,2%	12.843	2,0%	17.953	2,7%
<b>Subtotal</b>	<b>478.135</b>	<b>76,6%</b>	<b>481.985</b>	<b>73,8%</b>	<b>469.498</b>	<b>71,7%</b>
Outros	145.877	23,4%	170.975	26,2%	184.953	28,3%
<b>Total</b>	<b>624.012</b>	<b>100,0%</b>	<b>652.960</b>	<b>100,0%</b>	<b>654.451</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: SECEX/IEMI, 2008.

Na análise dos blocos econômicos destacam-se as participações da América Latina, onde foi o destino de 36,8% dos valores das exportações de móveis de janeiro a agosto de 2008. A Europa ficou em segundo lugar, com 33,7% e a América do Norte em terceiro, com 19,6%, conforme Quadro 5.

Quadro 5 – Exportações por blocos econômicos

Exportações por Blocos Econômicos						
Blocos Econômicos	Jan/Ago 2006		Jan/Ago 2007		Jan/Ago 2008	
	US\$ mil	%	US\$ mil	%	US\$ mil	%
1. América Latina	159.900	25,6%	185.780	28,5%	240.627	36,8%
<i>Mercosul</i>	65.247	10,5%	71.748	11,0%	108.136	16,5%
2. Europa	199.912	32,0%	224.471	34,4%	220.246	33,7%
<i>União Européia</i>	198.480	31,8%	223.192	34,2%	219.030	33,5%
3. América do Norte <sup>(1)</sup>	224.584	36,0%	191.761	29,4%	128.426	19,6%
4. África	31.311	5,0%	40.594	6,2%	55.665	8,5%
5. Oriente Médio	5.849	0,9%	5.445	0,8%	5.773	0,9%
6. Oceania	857	0,1%	1.247	0,2%	2.202	0,3%
7. Ásia	1.600	0,3%	3.662	0,6%	1.512	0,2%
<b>. Total</b>	<b>624.012</b>	<b>100,0%</b>	<b>652.960</b>	<b>100,0%</b>	<b>654.451</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: IEMI, 2008.

As exportações concentram-se em assentos com armação de madeira e móveis de madeira para dormitório, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – Exportações brasileiras de móveis por produto

Exportações Brasileiras de Móveis									
Produtos	Jan/Ago 2006			Jan/Ago 2007			Jan/Ago 2008		
	ton.	US\$ mil	US\$/kg	ton.	US\$ mil	US\$/kg	ton.	US\$ mil	US\$/kg
<b>. Assentos</b>	<b>26.382,9</b>	<b>139.433,1</b>	<b>5,28</b>	<b>23.715,9</b>	<b>131.314,1</b>	<b>5,54</b>	<b>21.056,8</b>	<b>133.744,2</b>	<b>6,35</b>
Assentos para avião	16,8	626,3	37,25	8,8	1.580,2	180,08	1,4	781,7	576,89
Assentos para automóveis	714,7	4.280,0	5,99	1.056,6	8.329,3	7,88	1.207,0	10.390,4	8,61
Assentos giratórios	156,3	1.119,9	7,17	186,1	1.149,5	6,18	125,0	891,8	7,14
Assentos transf. em camas	1.874,0	3.304,0	1,76	2.037,0	3.889,2	1,91	2.150,7	4.541,6	2,11
Assentos rotin, vime, bambu	43,0	335,4	7,79	33,4	415,3	12,43	23,7	294,5	12,41
Assentos c/armação madeira	13.903,2	70.077,8	5,04	11.483,9	62.432,0	5,44	8.845,3	53.527,1	6,05
Assentos c/armação metal	1.553,3	7.257,3	4,67	1.285,0	7.451,3	5,80	1.105,4	7.893,0	7,14
Outros assentos	370,4	1.483,3	4,00	303,5	1.343,5	4,43	704,5	3.110,9	4,42
Partes para assentos	7.751,1	50.948,9	6,57	7.321,6	44.723,7	6,11	6.894,0	52.313,2	7,59
<b>. Móveis</b>	<b>272.278,2</b>	<b>476.442,3</b>	<b>1,75</b>	<b>279.104,3</b>	<b>510.327,8</b>	<b>1,83</b>	<b>248.589,6</b>	<b>507.571,0</b>	<b>2,04</b>
Móveis de metal p/ escritório	160,9	570,2	3,54	125,2	452,5	3,61	98,6	484,1	4,91
Outros móveis de metal	4.209,0	9.942,3	2,36	5.610,3	16.441,9	2,93	5.442,5	17.313,4	3,18
Móveis madeira p/ escritório	10.301,3	20.247,5	1,97	11.461,8	23.282,5	2,03	7.555,2	16.408,8	2,17
Móveis madeira p/ cozinha	16.945,0	30.862,1	1,82	19.718,0	37.937,9	1,92	17.608,3	36.242,4	2,06
Móveis madeira p/ dormitório	117.996,5	186.108,1	1,58	118.448,1	186.476,5	1,57	110.796,2	195.722,8	1,77
Outros móveis de madeira	101.506,8	187.182,4	1,84	103.749,9	204.963,0	1,98	88.132,3	196.780,8	2,23
Móveis de plástico	614,4	2.049,6	3,34	408,4	2.777,3	6,80	616,2	5.693,5	9,24
Móveis de outras matérias	133,4	521,7	3,91	69,8	454,5	6,51	61,9	461,8	7,46
Partes de móveis madeira	17.174,7	29.588,4	1,72	16.674,9	29.553,9	1,77	14.815,3	27.283,7	1,84
Partes de móveis metal	3.236,1	9.370,0	2,90	2.837,8	7.987,8	2,81	3.463,0	11.179,7	3,23
<b>. Colchões, Suportes, etc.</b>	<b>1.527,6</b>	<b>8.136,4</b>	<b>5,33</b>	<b>2.029,0</b>	<b>11.317,9</b>	<b>5,58</b>	<b>1.844,2</b>	<b>13.135,9</b>	<b>7,12</b>
Suportes para camas	39,6	107,5	2,71	137,2	333,8	2,43	76,1	220,3	2,89
Colchões	503,5	1.987,7	3,95	503,8	2.255,6	4,48	477,5	2.848,7	5,97
Almofadas, pufes, etc.	984,5	6.041,1	6,14	1.388,0	8.728,4	6,29	1.290,5	10.067,0	7,80
<b>. Total Exportação</b>	<b>300.188,6</b>	<b>624.011,7</b>	<b>2,08</b>	<b>304.849,1</b>	<b>652.959,7</b>	<b>2,14</b>	<b>271.490,5</b>	<b>654.451,0</b>	<b>2,41</b>

Fonte: IEMI, 2008.

### **3.1.2. Barreiras técnicas para exportação de móveis**

Atualmente, o fórum mais importante voltado para as negociações comerciais é a Organização Mundial de Comércio (OMC). Essa organização, que iniciou suas atividades em 1995, concretizou uma intenção antiga, porém frustrada, dos países recém-saídos da II Guerra Mundial de criar uma organização internacional que regulasse o comércio. No Brasil, o centro de informação de exigências técnicas é de responsabilidade do Inmetro e denomina-se “Ponto Focal de Barreiras Técnicas às Exportações”. Segundo a Organização Mundial do Comércio (OMC), as Barreiras Técnicas às Exportações são barreiras comerciais derivadas da utilização de normas ou regulamentos técnicos não transparentes ou que não se baseiam em normas internacionalmente aceitas ou, ainda, decorrentes da adoção de procedimentos de avaliação da conformidade não transparente e, ou, demasiadamente dispendiosos, bem como de inspeções excessivamente rigorosas. A norma tem caráter voluntário e regulamento compulsório (INMETRO, 2009).

Como normas e regulamentos técnicos entendem-se os documentos que estabelecem características do produto, como função, desempenho, embalagem e etiquetagem, ou métodos e processos de produção relacionados.

As Normas Brasileiras (NBR) são elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio dos seus Comitês Brasileiros (ABNT/CB), ou, ainda, por Organismo de Normalização Setorial, por ela acreditado. O desafio do Brasil, no momento, é capacitar-se para participar cada vez mais e melhor do processo de normalização internacional e, em paralelo, expandir sua participação nas atividades de normalização, além de disseminar as normas técnicas entre os agentes econômicos. Paralelamente, devem-se sensibilizar as empresas quanto à importância estratégica da normalização, tanto para manutenção e conquista de mercados quanto para a consolidação do conhecimento tecnológico (MCT, 2001).

As normas brasileiras da ABNT no setor do mobiliário são elaboradas pelo Comitê Brasileiro de Normas Técnicas, CB -15 – Mobiliário, correspondendo a 31 normas, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Normas Brasileiras do mobiliário

Normas Brasileiras (NBR) Elaboradas Pela ABNT Cb – 15 Mobiliário		
Código	Título	Data Publicação
NBR12666	Móveis	01/08/1992
NBR12743	Móveis	01/12/1992
NBR13918	Móveis – berços infantis – Requisitos de segurança e métodos de ensaio	01/12/2000
NBR13919	Móveis – cadeiras altas – Requisitos de segurança e métodos de ensaio	01/08/1997
NBR13960	Móveis para escritório – Terminologia	01/09/1997
NBR13961	Móveis para escritório – Armários	31/10/2003
NBR13962	Móveis para escritório – Cadeiras	01/12/2002
NBR13963	Móveis para escritório – Móveis para desenho – Classificação e características físicas e dimensionais	01/09/1997
NBR13964	Móveis para escritório – Divisórias tipo painel	02/07/2003
NBR13965	Móveis para escritório – Móveis para informática – Classificação e características físicas e dimensionais	01/09/1997
NBR13966	Móveis para escritório – Mesas – Classificação e características físicas e dimensionais	01/09/1997
NBR13967	Móveis para escritório – Sistemas de estação de trabalho – Classificação e características físicas e dimensionais	01/09/1997
NBR14006	Móveis escolares – Assentos e mesas conjunto para aluno de instituições educacionais	01/05/2003
NBR14033	Móveis para cozinha	31/05/2005
NBR14042	Móveis – Ferragens e acessórios – Conectores	01/03/1998
NBR14043	Móveis – Ferragens e acessórios – Dobradiças	01/03/1998
NBR14044	Móveis – Ferragens e acessórios – Corrediças	01/03/1998
NBR14045	Móveis – Ferragens e acessórios – Dispositivos de fechamento e limitadores de movimento	01/03/1998
NBR14046	Móveis – Ferragens e acessórios – Niveladores	01/03/1998
NBR14047	Móveis – Ferragens e acessórios – Suporte	01/03/1998
NBR14048	Móveis – Ferragens e acessórios – Puxadores e espelhos e guias para chaves	01/03/1998
NBR14049	Móveis – Ferragens e acessórios – Rodízios e suportes para pé	01/03/1998
NBR14111	Móveis para escritório – Mesas – Ensaio de estabilidade, resistência e durabilidade	01/06/1998
NBR14113	Móveis para escritório – Sistemas de estação de trabalho – Ensaio de estabilidade, resistência e durabilidade	01/06/1998
NBR14535	Móveis de madeira – Tratamento de superfícies – Requisitos de proteção e acabamento	01/06/2000
NBR14776	Cadeira plástica monobloco – Requisitos e métodos de ensaio	01/11/2001
NBR15141	Móveis para escritório – Divisória tipo piso-teto	30/09/2004
NBR15164	Móveis estofados – Sofás	30/11/2004

Fonte: ABNT, 2009.

Cada norma técnica brasileira tem um objetivo específico definido através dos sete tipos de norma: normas de terminologia, de classificação, de especificação, de método de ensaio, de padronização, de simbologia e de procedimento:

1. Normas de Terminologia: destina-se a definir, relacionar e, ou, dar equivalência em diversas línguas, de termos técnicos empregados em determinado setor de atividade, visando ao estabelecimento de uma linguagem uniforme.
2. Normas de Classificação: tem por finalidade ordenar, distribuir ou subdividir conceitos ou objetivos, bem como critérios a serem adotados.
3. Normas de Especificação: fixam padrões mínimos de qualidade para os produtos, isto é, fixa condições exigíveis para fabricação e aceitação e, ou, recebimento de matérias-primas, produtos semiacabados ou acabados.
4. Normas de Método de Ensaio: determinam a maneira de se verificar a qualidade das matérias-primas e produtos manufaturados.
5. Normas de Padronização: fixam formas e dimensões de tipos de produto. Destinam-se a reduzir a variedade pelo estabelecimento de um conjunto metódico e preciso de condições a ser satisfeitas, com o objetivo de uniformizar as características geométricas e, ou, físicas de elementos de construção.
6. Normas de Simbologia: destina-se a estabelecer convenções gráficas para conceitos, grandezas, sistemas ou parte de sistemas.
7. Normas de Procedimento: orientam a maneira correta de empregar materiais e produtos, executar cálculos e projetos, instalar máquinas e equipamentos e realizar o controle de produtos (REDE METROLÓGICA, 2000).

Os produtos que não estiverem de acordo com as normas estipuladas têm, contudo, maior dificuldade de aceitação no mercado. Os regulamentos são estabelecidos pelo governo nas áreas de Saúde, Segurança, Meio Ambiente, Proteção ao Consumidor e outras inerentes ao poder público e aplicados igualmente aos produtos nacionais e importados. Os produtos que não estiverem de acordo com tais regulamentos não poderão ser vendidos.



Os custos referentes à adaptação de produtos às normas técnicas, regulamentos técnicos e procedimentos de avaliação da conformidade incidem normalmente sobre o produtor. Para diminuir esses custos, têm sido promovidos acordos de reconhecimento mútuo dos procedimentos de avaliação da conformidade, cujo objetivo principal é fazer que os resultados de uma avaliação sejam reconhecidos internacionalmente ou, em outras palavras, “testados uma vez, aceitos em qualquer lugar”. Assim, é possível entender como uma barreira técnica pode vir a se estabelecer, podendo surgir a partir de diferentes situações, por exemplo: ausência de transparência das normas ou regulamentos aplicados; imposição de procedimentos morosos ou dispendiosos para avaliação da conformidade; ou em decorrência de regulamentos excessivamente rigorosos impostos pelas legislações estrangeiras (INMETRO, 2009).

Segundo o Inmetro (2007), os Estados Unidos são o maior importador de móveis brasileiros. Entre as barreiras técnicas para exportação estão algumas normas da American Society for Testing and Materials (ASTM) para o mobiliário, como exigências técnicas para entrada do produto no país. Entre elas:

- F966, F1169 e F1822 – especificam padrão de segurança para berço de bebê.
- F1821 – especifica padrão da segurança do consumidor para camas de criança até três anos.
- F1917 – especifica padrão do desempenho da segurança do consumidor para detalhes específicos dos acessórios infantis relacionados.
- F404 – especifica padrão da segurança do consumidor para assento para bebê.
- F1427 – especifica padrão da segurança do consumidor para camas de beliche.
- F2057 – especifica padrão de segurança para cômoda, cômoda de porta e penteadeiras.

Segundo a Finep (2005), o modelo seguido pelas empresas dos Estados Unidos tem a tendência de subcontratação; porém, muitas empresas buscam alternativa, instalando suas fábricas em países onde há menor custo produtivo. As vendas externas dos Estados Unidos se concentram em móveis de metal, segmento em que é maior exportador. As empresas dos Estados Unidos montam unidades produtivas no México para se apropriarem da vantagem do custo da mão de obra mexicana; estas empresas importam temporariamente produtos para serem processados e reexportados ao mercado de origem. Têm a produção concentrada em dormitórios, salas de jantar e de estar (estofamentos em geral, e estrados são exemplos de partes de produtos que demandam trabalho manual intensivo).

O segundo maior importador de móveis brasileiros é a Argentina, o maior volume de importações é de móveis escolares e hospitalares e tem como barreiras técnicas as normas da IRAM, Instituto Argentino e Normalização e Certificação. No Quadro 8, destacam-se as normas argentinas sobre mobiliário.

A França é o terceiro maior importador de móveis brasileiros e tem, como barreiras técnicas, as normas da AFNor, Associação Francesa de Normalização, organismo francês encarregado da normalização no país. Destaca-se um grupo de normas pertinentes ao setor de madeira de móveis, apresentadas a seguir:

- N-F D60-001 (setembro 1987) fornece a terminologia. Esta norma define a terminologia geral das partes dos móveis e dos assentos; está relacionada a todos os tipos de móveis.
- N-F D60-002 (setembro 1987) fornece as regras da apresentação das características das partes de móveis e dos assentos. Esta norma foi estabelecida com um alvo detalhar a forma de escrever apropriadamente as etiquetas que acompanham as partes de móveis postas sobre a venda; não substitui o regulamento, mas especifica-o em determinados pontos.
- N-F em 1725 (março 1998) móveis do uso doméstico, camas e colchões, exigências da segurança e métodos de ensaio.
- N-F em 1334 (junho 1996) métodos de mobília do doméstico, camas e colchões, medida e tolerância recomendada.

Quadro 8 – Normas Iram para mobiliário

Norma	Título	Ano de Publicação
IRAM 28010	Cadeiras e banquinhos. Determinar a resistência e durabilidade	1996
IRAM 28011	Mesas. Método de determinação da resistência e durabilidade	1989
IRAM 28012	Cadeira. Método de determinação da estabilidade das cadeiras e banquinhos	1997
IRAM 28013	Mesas. Método de determinação da estabilidade	1988
IRAM 28014	Unidades de armazenagem. Método de determinação da resistência e durabilidade	1989
IRAM 28015	Unidades de armazenagem. Método de determinação de estabilidade	1989
IRAM 28016	Métodos de ensaio de acabamento superficial. Avaliar o impacto de resistência	1996
IRAM 28017	Métodos de ensaio, acabamento de superfície em móveis de madeira. Cross-cut teste	1990
IRAM 28018	Métodos de ensaio de acabamento superficial sobre mobiliário. Abrasão	1993
IRAM 28019	Métodos de ensaio de acabamento superficial sobre mobiliário. Resistência ao frio de líquidos	1991
IRAM 28020	Métodos de ensaio de acabamento superficial sobre mobiliário. Resistência ao calor seco e úmido calor	1992
IRAM 28021	Métodos de ensaio, acabamento de superfície em móveis de madeira. Ensaio de resistência a óleos e gorduras	1991
IRAM 28025	Laminados e outros materiais flexíveis. Aderência testes	1993
IRAM 28027	Métodos de ensaio de acabamento superficial sobre mobiliário. Resistência a zero	1993
IRAM 28028	Métodos de ensaio de acabamento superficial sobre mobiliário. Resistência à ação do cigarro aceso	1993
IRAM 28029	Métodos de ensaio de acabamento superficial sobre mobiliário. Evolução da superfície para reter sujeira	1994
IRAM 28032	Métodos de ensaio de acabamento superficial sobre mobiliário. Resistência da superfície de temperatura	1994
IRAM 28034	Cadeiras reclináveis, balançar e cadeiras reclináveis. Ensaio de estabilidade	1995
IRAM 28035	Métodos de ensaio de acabamento superficial sobre mobiliário. Adesão de tração Ensaio	1995

Fonte: IRAM, 2008.

A indústria francesa é a terceira maior produtora de móveis da Europa e sexta maior exportadora; o modelo produtivo segue a tendência de subcontratação de parte e componentes, em que predominam empresas maiores e verticalizadas. Apresentam diferencial competitivo em móveis de cozinha e estofados, 1/3 do consumo provém de importação, apresentando um déficit comercial de US\$1 bilhão (FINEP, 2005).

O quarto maior importador de móveis brasileiros é o Reino Unido, onde as barreiras técnicas para entrada dos produtos no país são especificamente para móveis para criança, como assentos para carro, camas, berço e beliches, assim como brinquedos. A norma BS EN 1022: móveis domésticos, determinação de estabilidade para assentos (BSI, 1997 citado por INMETRO, 2007), preparada pelo comitê FW/I da British Standard Institution, teve o acréscimo das letras ISO e foi publicada como norma europeia. Especifica métodos para a determinação de estabilidade de todos os tipos de assentos domésticos usados por adultos; define equipamentos, métodos de ensaios, cargas e pontos de carregamentos. Os padrões europeus de normas técnicas são de acordos voluntários, e as referências dos padrões europeus para o produto dizem respeito à segurança do produto, a exigência de conformidade com a segurança dos produtos. Algumas normas para mobiliário estão apresentadas no Quadro 9 (INMETRO, 2007).

Quadro 9 – Normas européias de segurança para móveis

Organização Europeia de Normalização (OEN)	Referência e Título do Original Padrão
CEN	EN 581-1: 2006 Móveis para espaço externo – assento e mesas para o uso doméstico, coletivo e de campo – parte 1: Exigências de segurança gerais
CEN	EN 1129-1: 1995 Móveis – camas dobráveis – exigências de segurança e métodos de ensaio – parte 1: Exigências de segurança
CEN	EN 1129-2: 1995 Móveis – camas dobráveis – exigências de segurança e métodos de ensaio – parte 2: Testar métodos
CEN	EN 1130-1: 1996 Móveis – Berços para o uso doméstico – parte 1: Exigências de segurança
CEN	EN 1130-2: 1996 Móveis – Berços para o uso doméstico – parte 2: Testar métodos

Fonte: CEN, 2007.

### **3.2. Características das empresas exportadoras e dos móveis quando ao *ergodesign***

O *ergodesign* significa a fusão dos focos teóricos e práticos da ergonomia e do *design*, em busca de um produto centrado no usuário (SANTOS, 2007).

Segundo Linden (2007), a disseminação da ergonomia nas sociedades contemporâneas tem contribuído para um projeto de produto, que venham a ser mais seguros e confortáveis para a maioria de seus usuários.

De acordo com Anselmi (2003), a ergonomia é uma disciplina antropocêntrica que focaliza seu próprio interesse sobre o homem na sua globalidade.

O *design* incorpora diversas áreas do conhecimento, como: fatores socioculturais, aspecto estético-formal, aspecto técnico-produtivo e aspectos ambientais. Entende-se por *design* a melhoria dos aspectos funcionais, ergonômicos e visuais do produto, de modo a atender às necessidades do consumidor, melhorando o conforto, a segurança e a satisfação do usuário (CNI,1998).

A ergonomia estuda a alteração entre os seres humanos (pessoas, usuários, consumidores, eleitores, utilizadores, trabalhadores, operadores) e as tecnologias, e cadê ao designer o desenho-projetual das interfases entre tecnologias e seres humanos (BONSIEPE,1997).

Segundo Linden (2007), para demonstrar a relação que de fato há entre a ergonomia e design; ao observar produtos a sua volta e responder as perguntas abaixo:

- É muito pesado?
- É difícil de abrir?
- É difícil de regular?
- É complicado de usar?
- É desconfortável?
- É difícil de entender?
- É ilegível?
- É incompreensível?
- É perigoso?

E a resposta for afirmativa, há um problema de natureza ergonômica que deve ser resolvido por um designer. Assim a aplicação da ergonomia ao *design* ocorre através do uso de princípios, métodos e dados:

- Entre os princípios, está a acessibilidade, ou seja, o direto que todos têm de acesso a ambientes e informações; outro princípio é a compreensão que erras é humano, e por isso, devemos proteger as pessoas da possibilidade de erros no uso de produtos;
- Entre os métodos, estão os testes de usabilidade e teste físico de resistência e durabilidade que são destinados a análise de produtos;
- Entre os dados, os mais conhecidos são os antropométricos, disponível por meio de tabela.

Segundo a Abimóvel (1997) é salientar que a competitividade da indústria moveleira depende não somente da eficiência dos processos produtivos, mas também da qualidade, do conforto, da facilidade de montagem e, sobretudo, do design de móveis, aliado a ergonomia. Um novo design pode proporcionar inovação que envolve diversos aspectos, como:

- As possibilidades de, através do desenvolvimento de um novo design diminuir o uso de insumos produtivos;
- Possibilidade de diminuir significativamente o número de partes e componentes;
- Melhorar a qualidade;
- Aumentar a funcionalidade dos produtos e sua interação com os usuários;
- Equacionar formas ideais de descarte ao final da vida útil.

O *design* e a ergonomia (*ergodesign*) apresentam vários critérios de desenvolvimento de produtos em comum, como: forma, função, usabilidade, determinação de matéria-prima, normas técnicas, dimensionamento, manual de montagem, testes físicos e certificação. Com o objetivo final de proporcionar o bem-estar do usuário na utilização do móvel.

### 3.2.1. Ergonomia do produto

A adaptação ergonômica de um produto tem uma longa história. Os homens sempre procuraram adaptar a natureza às suas necessidades, modificando-a e criando meios artificiais. O homem pré-histórico fabricava armas de pedra adaptadas à anatomia de suas mãos. Os povos primitivos, que confeccionavam arcos, flechas e tacapes, de alguma forma já usavam as medidas antropométricas, provavelmente testando-as no seu próprio corpo (IIDA, 1990).

A ergonomia é uma disciplina interdisciplinar, que está presente em diversas áreas do conhecimento, como fisiologia, engenharias, arquitetura, *design*, antropometria, biologia, medicina do trabalho, psicologia, bioengenharia, biomecânica e todas as áreas que têm relação com o homem.

Do ponto de vista ergonômico, os produtos não são considerados como objetos em si, mas apenas como meios para que o homem possa executar determinadas funções; segundo Lida (1900), todos os produtos, sejam eles grandes ou pequenos, simples ou complexos, destinam-se a satisfazer certas necessidades humanas; dessa forma, direta ou indiretamente entram em contato com o homem. Para que esses produtos funcionem bem em suas interações com o usuário ou consumidores, eles devem possuir as seguintes características básicas: qualidade técnica, qualidade ergonômica e qualidade estética.

Na definição dessas qualidades, há também forte componente econômico, de preferência dos consumidores. Muitas vezes, os fabricantes preferem alterar os aspectos estéticos e ergonômicos dos produtos por questões mercadológicas, porque as qualidades técnicas não são tão visíveis ao consumidor, além de serem de difícil modificação. Entretanto, existem também muitos casos de produtos que são tecnicamente bem resolvidos, mas fica difícil dotá-los, depois, das qualidades ergonômicas e estéticas.

Deve, portanto, haver grande interação entre essas três qualidades do produto, devendo também, sempre que possível, ser solucionadas de forma integrada, desde a fase inicial de concepção do produto.

### 3.2.2. Qualidade técnica

À medida que um projeto é iniciado e desenvolvido, desdobram-se muitas fases em ordem cronológica, que têm início na coleta de informações de mercado, com o planejamento e o fim com o descarte do produto. Essas etapas podem ser classificadas como de qualidade técnica do produto e são desenvolvidas por diversos autores, além de comporem os métodos de desenvolvimento do projeto de produtos.

Segundo Baxter (1998), cinco objetivos devem ser perseguidos no desenvolvimento de produto:

- Utilidade – A interface do usuário com o produto deve ser segura, fácil de usar e intuitiva. Cada aspecto do produto deve ser trabalhado para que comunique sua função para o usuário.
- Aparência – Forma, linha, proporção e cor são usadas para integrar o produto agradavelmente ao ambiente.
- Manutenção fácil – Produtos devem ser projetados para comunicar ao usuário como deverão ser mantidos e reparados.
- Baixo custo – As formas e características devem, então, ser consideradas conjuntamente pela equipe de desenvolvimento de produtos com a produção.
- Comunicação – O *design* do produto deve comunicar a filosofia e missão corporativa, através da qualidade visual dos produtos.

Segundo Munari (1998), o desenvolvimento de produto é definido por:

<b>P</b>	PROBLEMA
<b>DP</b>	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA
<b>CP</b>	COMPONENTES DO PROBLEMA
<b>CD</b>	COLETA DE DADOS
<b>AD</b>	ANÁLISE DE DADOS
<b>C</b>	CRIATIVIDADE
<b>MT</b>	MATERIAIS E TECNOLOGIAS
<b>E</b>	EXPERIMENTAÇÃO
<b>M</b>	MODELO
<b>V</b>	VERIFICAÇÃO
<b>DF</b>	DESENHOS CONSTRUTIVOS
<b>S</b>	SOLUÇÃO



Segundo Bonsiepe (1986), a metodologia é definida por cinco fases:

**1) Problematização**

**2) Análise**

- 2.1) Lista de Verificação
- 2.2) Análise Diacrônica
- 2.3) Análise Sincrônica
- 2.4) Análise Estrutural
- 2.5) Análise Funcional
- 2.6) Análise Morfológica
- 2.7) Análise do produto com relação ao Uso

**3) Definição do Problema**

- 3.1) Lista de Requisitos
- 3.2) Estruturação do Problema
- 3.3) Hierarquização de Requisitos

**4) Anteprojeto/Geração de Alternativas**

- 4.1) Brainstorming
- 4.2) Método 635
- 4.3) Método de Transformação
- 4.4) Caixa Morfológica
- 4.5) Criação Sistemática de Variantes
- 4.6) Desenhos e Esboços
- 4.7) Maquete e Modelo

**5) Projeto**

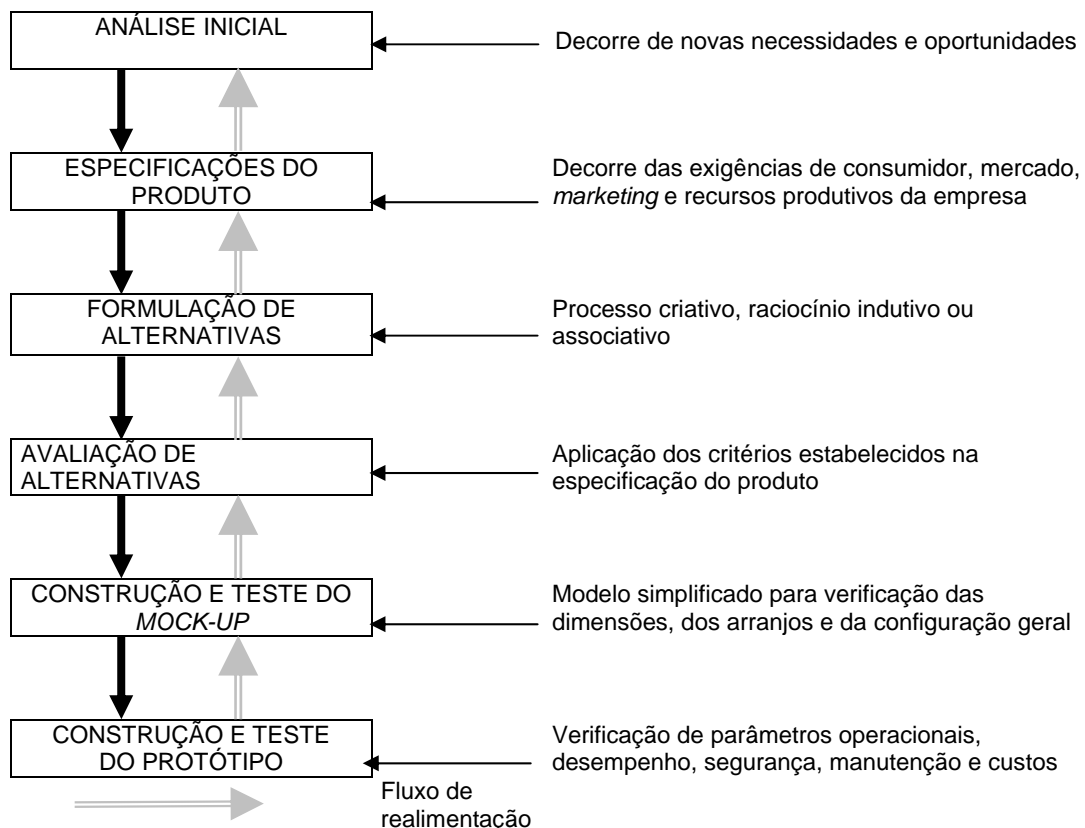
Segundo Bomfim (1984), o desenvolvimento de produto nada mais é do que instrumentos de trabalho, portanto é preciso evitar o mito de que sua utilização em projetos é garantia de sucesso. O bom resultado de um projeto depende da capacidade técnica e criativa de quem o desenvolve. Métodos e técnicas auxiliam na organização de tarefas, tornando-as mais claras e precisas, ou seja, oferecem suporte lógico ao desenvolvimento de um projeto. Críticas são encontradas na aplicação de métodos sistêmicos ao desenvolvimento de projetos. Contudo, vantagens são observadas, como a divisão da tarefa global em objetivos específicos e não menos complexos. A ideia geral é dar orientação básica no que deve ser feito desde o início do projeto, por quais caminhos seguir, e os resultados a que se pretende chegar.

Rozenfeld (2006) propuseram as etapas descritas a seguir, que não necessariamente ocorrem de forma sequencial, podendo se sobrepor, além disso, o final de uma fase, e o início de outra é marcado por uma revisão da fase, em que se verificam todas as atividades e os resultados obtidos até então. As etapas são:

- Pré-desenvolvimento: planejamento estratégico dos produtos.
- Desenvolvimento: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação da produção, lançamento do produto.
- Pós-desenvolvimento: acompanhar produto/processo, descontinuar produto.

Iida (1990) apresentou uma metodologia para o desenvolvimento de produtos que permite a ênfase da ergonomia nesse processo. No Quadro 10, apresentam-se etapas do processo de desenvolvimento de produtos.

Quadro 10 – Desenvolvimento de produtos



Fonte: IIDA, 1990.

O processo do desenvolvimento do projeto de produtos de lida (1990) prevê etapas de retorno, para modificar algum aspecto que já havia sido aprovado e que posteriormente não foi confirmado como a melhor solução encontrada.

Segundo Bernardi (1997), o processo de desenvolvimento de móveis segue as seguintes etapas apresentadas na Figura 5.

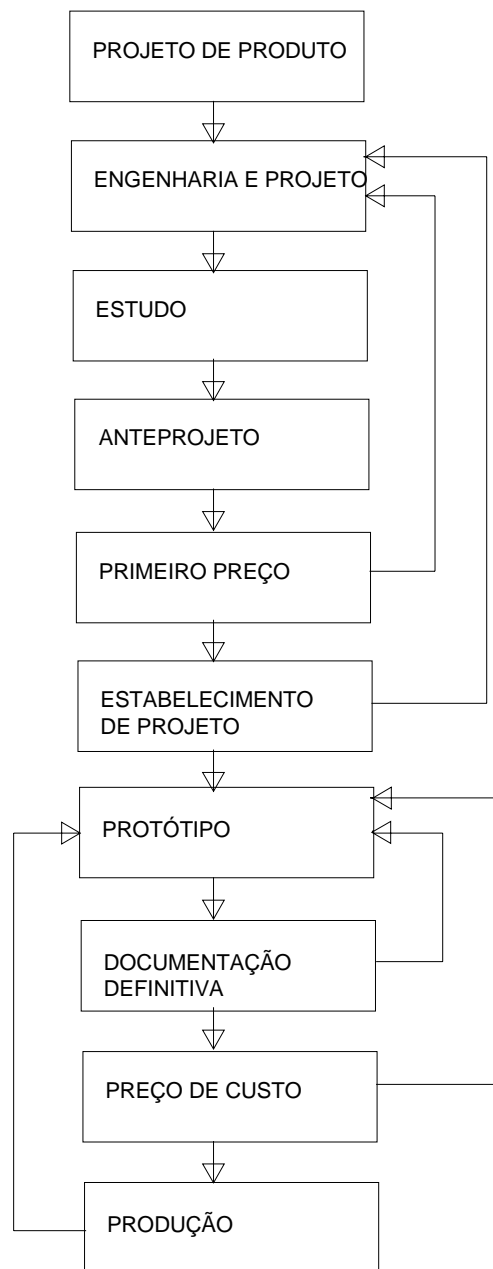


Figura 5 – Processo de desenvolvimento de móveis.  
Fonte: BERNARDI, 1997.

Segundo Baxter (1998), as ferramentas podem ser consideradas um conjunto de recomendações para estimular ideias, analisar problemas e estruturar as atividades do projeto. Constituem instrumentos apropriados para se trabalhar no desenvolvimento de produtos.

### **3.2.3. Qualidade ergonômica**

Segundo Kaminski (2000), a qualidade ergonômica se refere a vários aspectos relacionados ao ciclo de vida do produto, como:

- Facilidade de fabricação e montagem
- Facilidade de manuseio
- Boa adaptação às medidas antropométricas
- Facilidade de manutenção
- Eficientes dispositivos de informação
- Índices de ruído, vibração e luminosidades adequados
- Funcionamento que não permita lesões corporais, emissão de substâncias prejudiciais ou qualquer ato que venha afetar o usuário fisicamente.

Segundo Lida (1990), a qualidade ergonômica do produto inclui a facilidade de manuseio, adaptação antropométrica, fornecimento claro de informações, a compatibilidade de movimentos e demais itens de conforto e segurança.

Segundo Anselmi (2003), a qualidade ergonômica é sinônimo de qualidade de uso; qualidade de uso, por sua vez, significa verificar que um produto responde a todos os requisitos de qualidade, do ponto de vista da usabilidade e dos parâmetros objetivos. Assim, a qualidade é um atributo de adequação ao uso do objeto e não do objeto e não pode existir se não for uma relação entre o objeto e o usuário no contexto de uso. A qualidade de uso é um conceito que compreende todos os aspectos relativos ao usuário, como aspectos psicofisiológicos, cognitivos e perceptivos.

Segundo Bandini (2001), um produto industrial pode ser definido como ergonômico quando, em vários momentos da sua vida, idealização, realização, utilização, estimulação ou reciclagem, não provoca dano, mas

gera condições do bem-estar psicofísico em todos aqueles que entram em contato com ele.

A qualidade ergonômica está diretamente ligada à usabilidade do produto. Na definição de usabilidade pela Norma ISO 9241, como citado por Anselmi (2003), é a possibilidade em que um instrumento venha a ser utilizado por um usuário específico, para alcançar objetivos também específicos em eficácia, eficiência, satisfação, para uso específico, em que para eficácia é a precisão e a competência com que o usuário alcança objetivos específicos; para eficiência se aplica a recursos gastos para o usuário alcançar com precisão e competência o próprio objetivo; e para satisfação é a situação de uso confortável e aceitável da parte do usuário. Nessa definição, podem -se fazer duas importantes considerações:

- A primeira consideração trata de requisitos ergonômicos que vêm com certas características explícitas: eficácia, eficiência e satisfação de uso. O usuário deve estar satisfeito com o uso do objeto; este também deve trazer a satisfação psicológica, que está implícita na definição da importância dos aspectos psicoperceptivos e, em seguida, na consciência de que um produto para ser ergonômico deve ser estudado levando-se em consideração o funcionamento do corpo humano na sua complexidade.
- A segunda consideração é que tal definição sanciona os requisitos ergonômicos, mas não diz qual método pode ser utilizado para medir sua eficácia, eficiência e satisfação de uso, já que esses são parâmetros objetivos e subjetivos.

Na Figura 6, apresenta-se a evolução da ergonomia ao longo do tempo, passando por uma situação de simplicidade até outra de maior complexidade. Anterior aos anos de 1950, a racionalização ressaltava exclusivamente a funcionalidade do produto, colocando em evidência o aspecto tecnológico; o projeto era obra da engenharia e a ergonomia era ausente.

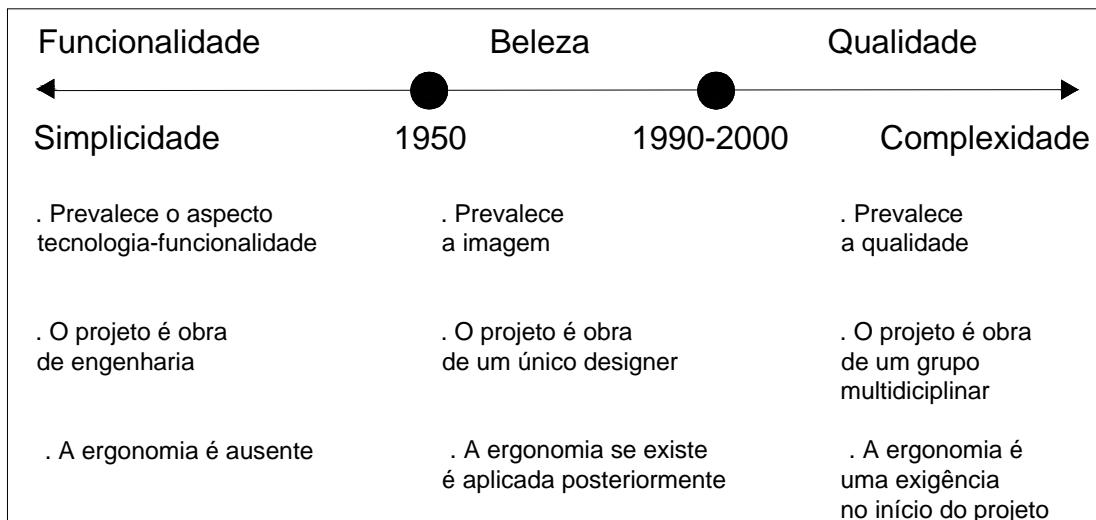


Figura 6 – A evolução da ergonomia ao longo do tempo.  
 Fonte: Adaptado e traduzido de ALSELM, 2003.

No período entre os anos de 1950 e 2000, com afirmação da vanguarda do *design* revela-se o conceito da beleza, em que a forma prevalece sobre a função, o projeto é obra de um único *designer* e inicia-se a divulgação da ergonomia, mas só é aplicada como intervenção, na forma de ergonomia de correção.

Após o ano de 2000, destaca-se a qualidade. O cenário é de muita inovação e instabilidade do mercado, a globalização, e os consumidores estão sempre mais atentos e preparados, e ressalta -se conceito de qualidade e de bem-estar. O usuário é mais exigente e quer do produto plena satisfação dos seus próprios desejos e necessidades. As indústrias, estimuladas com as exigências do mercado, começam a reconhecer e apontar a ergonomia no desenho industrial como principal impulso para a inovação como método de projetar para o bem-estar e segurança e como estratégia competitiva no mercado. E nessa fase a complexidade aumenta, e o projeto não pode mais nascer de um único *designer*, pois é o fruto do trabalho de um grupo multidisciplinar, e a ergonomia é uma exigência de procedimento no início do projeto; é a ergonomia de concepção.

### 3.2.4. Qualidade estética

O conhecimento do mundo é baseado em representações de situações vivenciadas, reforçadas ou refutadas por repetição de situações análogas. A aquisição de tais representações é fruto do sistema sensitivo que equipa a espécie humana, compreendendo a visão, a audição, o tato, o paladar, o olfato e o gosto. Esses sentidos formam o prisma pelo qual o mundo é percebido e são construções próprias e exclusivas de cada pessoa.

Segundo Baxter (1998), a percepção humana é amplamente dominada pela visão; e, quando se fala no estilo de um produto, o estilo visual é predominante sobre os demais sentidos. A nossa análise de informação visual pode ser feita em dois estágios:

- Pré-atenção ou percepção global: a imagem é varrida visualmente para reconhecimentos dos padrões e formas.
- Atenção visual: envolve uma focalização sobre detalhes da imagem.

A partir dessas propriedades da visão, pode-se formular o seguinte princípio de *design*: “chamar atenção e depois prender atenção”. Ainda, segundo Baxter (1998), um produto deve ser atraente aos olhos e deve atrair a visão do consumidor de três diferentes maneiras: um objeto pode ser considerado atrativo quando chama a atenção, por ser visualmente agradável; um objeto atraente é desejável; juntando essas duas qualidades, os consumidores seguem em direção ao produto. Para os consumidores, os produtos se tornam atrativos através da:

1. Atração daquilo que já é conhecido: muitos produtos dependem de vendas repetidas para o seu sucesso comercial.
2. Atração semântica: que diz respeito à imagem de como o produto funciona.
3. Atração simbólica.
4. Atração intrínseca da forma visual.

Existem várias teorias que tentam explicar os fenômenos da percepção visual e da cognição humana. Uma delas é a Gestalt, que significa padrão, em alemão, que tentou explicar os fenômenos relativos à percepção visual. A Teoria da *Gestalt* entende a percepção como a

organização de dados sensoriais em unidades que formam um todo ou um objeto.

Algumas leis e diretrizes servem de orientação ou referência para os projetistas na determinação da estética dos produtos, estando algumas delas baseadas nas teorias do Gestalt ou da percepção visual, que contribuem decisivamente para o estilo. São elas:

- Lei do fechamento: linhas que estão sozinhas são percebidas como unitárias.
- Lei da proximidade: a proximidade entre elementos, sejam eles pontos, figuras ou retas, forma o efeito de um conjunto.
- Lei da igualdade: elementos que tenham forma ou aspecto semelhantes tendem a ser percebidos como um conjunto único.
- Lei da continuidade: a percepção tende a dar continuidade, trajetória ou prolongamento aos elementos.
- Lei da precisão: a percepção tende a fechar ou complementar elementos.
- Lei da percepção separada de imagens: a percepção tende a distinguir parte da imagem da outra, destacando uma em relação à outra e fazendo que uma imagem pareça fundo e outra destacada.
- Lei da simplicidade: a simplicidade visual dos produtos ocorre quando os produtos são simétricos e têm linhas simples, assemelhando-se a figuras geométricas.
- Lei da harmonia: a harmonia pode ser considerada uma combinação das regras de simplicidade com as de padrões visuais (fechamento, proximidade, igualdade, continuidade, precisão e percepção separada de imagens).

Segundo Baxter (1998), a mais forte regra do *Gestalt* é da simetria; o ser humano tem grande habilidade para descobrir simetrias em formas complexas, em formas naturais com simetria incompleta e até em objetos que tenham simetria distorcida. Além da simetria, o ser humano possui habilidade especial para detectar padrões regulares como a proximidade, similaridade e continuidade. Outra característica da nossa percepção é a capacidade de separar uma parte da imagem. Se a percepção detectar



algum tipo de forma geométrica predominante e esta se repetir no produto, elas parecerão relacionadas entre si e transmitirão uma sensação visual de coerência e harmonia. Por isso, a mistura de formas geométricas tende a perder a harmonia. A harmonia também se refere às proporções do produto, estando relacionada à relação entre os tamanhos dos elementos estéticos.

A simetria e a harmonia são regras da *Gestalt* importantes no *design* de móveis, e quase sempre estão presentes nos produtos, como nas cadeiras de *design* escandinavo de Arne Jacobsen.

A personalidade dos produtos é criada a partir de características estéticas, associações e dos atributos de percepção, conforme apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 – Personalidade do produto

Personalidade do produto	Estética	Cor, transparência, forma, sensação, textura, gosto, cheiro, som
	Associação	Equipamentos militares, aeroespaciais, brinquedos, natureza
	Percepção	Jovem-adulto, caro-barato, moderno-tradicional, feminino-masculino Ineficiente, perigoso, desagradável

Fonte: Adaptado de: ASHBY; JOHNSON (2003 citado por SILVA, 2006).

O mobiliário com o enfoque orgânico é um estilo de *design* que evoca as curvas observadas na natureza e tem o interesse na linha fluida que estabelecia relação intrínseca com o corpo humano, conforme apresentam as cadeiras do *designer* Charles e Ray Eames; os móveis orgânicos têm pouco interesse pelas severas formas geométricas do funcionalismo.

### 3.2.5. Acidentes com a utilização de móveis

A palavra acidente está ligada à ideia de acaso ou imprevisto e à “casualidade” ou “fatalidade”, sendo considerada consequência natural e

irremediável das atividades humanas (LIMA, 1985 citado por CARPES, 2001).

Há acidentes causados pela fadiga de um componente do produto, sem o envolvimento direto de pessoas no seu uso. Em outros casos, atos inseguros podem ser facilmente apontados. Porém, se um ato inseguro pode provocar acidentes com um produto, é porque o produto possui características que permitem atos inseguros ou permitem que atos inseguros resultem em acidentes. O erro humano é apontado como a origem dos atos inseguros, sendo uma realidade não restrita à fase de uso do produto. Também em áreas como projeto, manufatura, manutenção e administração são cometidos erros (CLARKE, 1998 citado por CARPES, 2001). Pode-se falar em erro humano quando, num produto, os princípios ergonômicos tenham sido aplicados adequadamente e o usuário tiver sido devidamente instruído e treinado em condições realísticas, respeitando-se as capacidades e limitações humanas, e, mesmo assim, este apresentar comportamento diverso do padrão esperado (NELSON; ASSOCIATES, 2000 citados por CARPES, 2001).

Considerando que o consumidor de bens de consumo na maioria das vezes não recebe treinamento para a utilização do produto nem um manual de segurança do produto, o projeto desse produto deve garantir alta segurança ao usuário.

Segundo Sell (1990 citado por CARPES, 2001), acidente é uma colisão repentina e involuntária entre pessoa e objeto, resultando em danos materiais e, ou, lesões. Um acidente diferencia-se de uma doença ocupacional por ser repentino, enquanto a doença ocupacional requer prazo maior para ser adquirida. Baseado nesses conceitos, criou-se um fluxograma para esquematizar a ocorrência de um acidente, conforme apresentado na Figura 7 e alicerçado nos pressupostos:

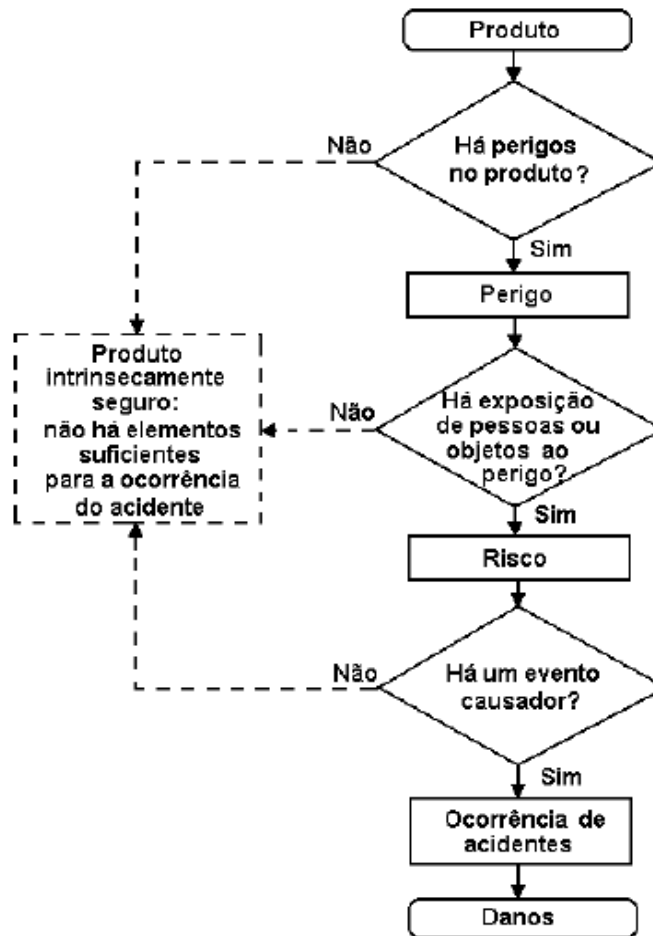


Figura 7 – Fluxograma de um acidente, com seus principais elementos.  
 Fonte: CARPES, 2001.

- Pré-existência de perigo no produto, com potencial de afetar pessoas ou objetos. É o início do processo do acidente. Esse perigo é, normalmente, decorrente de determinadas características apresentadas pelo produto, como quinas e arestas cortantes nos móveis, componentes girantes ou de balanço em proporções inadequadas.

- Pela exposição de pessoas ou objetos ao perigo, é dada uma condição de risco. Como exemplo de condição de risco, pode-se citar um perigo sem proteção.

- O acidente exige a ocorrência de algum evento deflagrador, que possibilite a sua manifestação.

- Para que ocorram danos, é necessário que pessoas ou objetos sejam atingidos na ocorrência do acidente.

O fluxograma da Figura 10 pode ser aplicado também ao mobiliário, visto que este está ocupando espaço em todos os ambientes da casa, do escritório e dos espaços institucionais, em harmonia dimensional com o espaço ou não, podendo ser obstáculo e causar acidentes no ambiente, para minimizar as colisões; todos os móveis deveriam apresentar um manual específico de manutenção, uso e montagem.

Segundo Inmetro (2007), um acidente na utilização do produto (acidentes de consumo) ocorre quando um produto e, ou, serviço prestado provoca dano físico ao usuário ou a terceiros, mesmo quando utilizado ou manuseado corretamente, de acordo com as instruções de uso. Esse dano pode ser uma intoxicação alimentar ou química (no caso de produtos de limpeza), uma queimadura, um corte ao abrir embalagens, um choque elétrico ao utilizar aparelhos eletrodomésticos e uma torção ou fratura ao cair de uma cadeira plástica que se quebra ou escada doméstica, entre outros. O Brasil ainda não possui estatística sobre a ocorrência desse tipo de acidente que pode impactar, social e economicamente, mais do que os acidentes de trabalho e de trânsito, aos quais já é dado algum tipo de tratamento.

A partir de 11 de março de 1991, quando passou a vigorar o Código de Proteção e Defesa do Consumidor, Lei 8.079, o consumidor tem respaldo em um instrumento importante na luta pelos seus direitos. Trata-se de uma lei de ordem pública que estabelece direitos e obrigações de consumidores, fornecedores e fabricantes, com o objetivo de evitar que os usuários de produtos e serviços sofram prejuízos. Assim, o usuário passa a ter aparato legal que o proteja contra falhas ou mau funcionamento de produtos de consumo diversos. O Artigo 4 do capítulo 2 do Código de Proteção e Defesa do Consumidor (1992) atesta a existência de uma Política Nacional de Relações de Consumo, cujo objetivo é “... o atendimento das necessidades dos consumidores, o respeito a sua dignidade, saúde e segurança (...) pela garantia dos produtos e serviços com padrões adequados de qualidade, segurança, durabilidade e desempenho”. Para isso, o Código, no seu parágrafo quarto do mesmo artigo, propõe a “educação e informação de fornecedores e consumidores, quanto aos seus direitos e deveres”; e, no

parágrafo quinto, propõe “o incentivo à criação pelos fornecedores de meios eficientes de controle de qualidade e segurança de produtos e serviços...” (SOARES, 1994).

No Brasil, o órgão de Proteção e Defesa do Consumidor (Procon) recebe reclamações dos consumidores insatisfeitos com o produto adquirido. A partir daí, o fornecedor é notificado para se manifestar na reclamação e para atender à solicitação do consumidor. Quando a notícia de lesão ou de ameaça a direito do consumidor tratada por meio de reclamação é considerada procedente pela autoridade de defesa do consumidor, após análise técnica, a reclamação é classificada como fundamentada. No caso em que o fornecedor soluciona o problema apresentado pelo consumidor em uma reclamação fundamentada, ela é classificada como atendida. Quando o fornecedor não soluciona o problema, a reclamação fundamentada é classificada como não atendida, conforme apresentado na Figura 8.

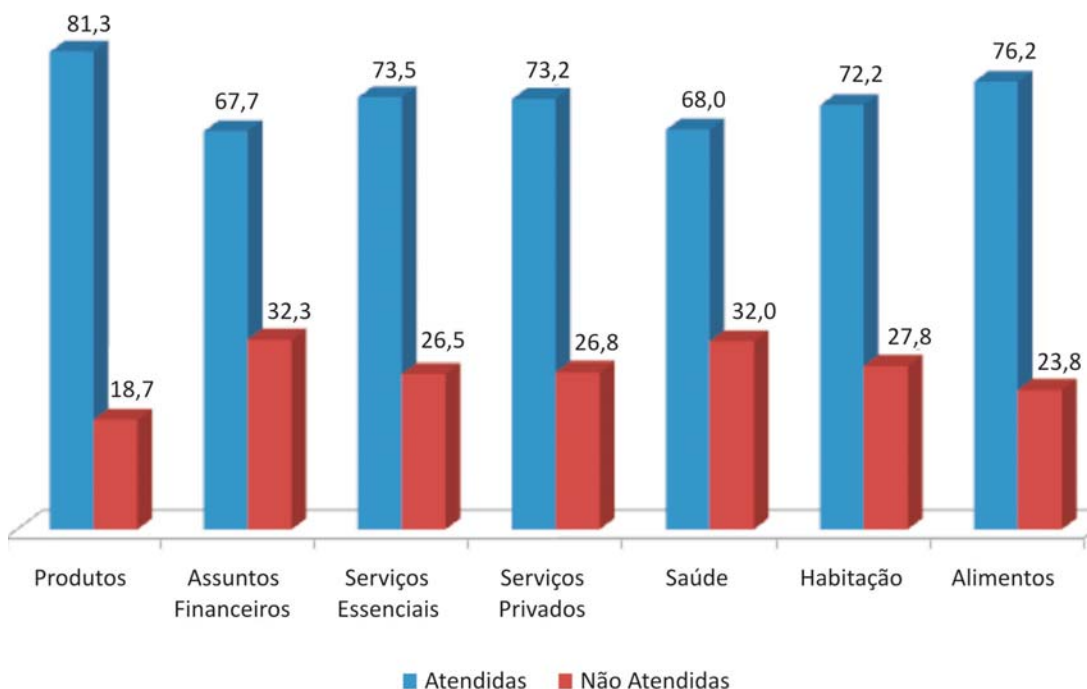


Figura 8 – Proporção de reclamações fundamentadas atendidas e não atendidas, por área (em %)  
Fonte: DPDC, 2008.

A classificação de Assunto indica o produto ou serviço, que é objeto da demanda do consumidor. Na metodologia do sistema, a classificação de assunto está relacionada à área. São exemplos de assuntos: telefonia celular (área de serviços essenciais), móveis (área de produtos), cartão de crédito (área de assuntos financeiros), locação (área de habitação) etc. O setor de móveis recebeu em 2008 2.171 reclamações, em que 81,90% das reclamações foram atendidas, conforme apresentado na Figura 9.

Produto/Serviço	Atendidas	% *	Não Atendidas	% *	Total	% **
Aparelho de Telefone Celular	27.921	81,51	6.335	18,49	34.256	36,49
Equipamentos Eletroeletrônicos (Exceto Telefone Celular)	12.392	81,90	2.739	18,10	15.131	16,12
Serviço de Telefonia Celular	5.373	73,26	1.961	26,74	7.334	7,81
Cartão de Crédito	4.274	71,11	1.736	28,89	6.010	6,40
Outros Serviços Financeiros	3.478	67,18	1.699	32,82	5.177	5,51
Serviços Diversos para Pessoas	2.894	72,19	1.115	27,81	4.009	4,27
Eletrodomésticos Linha Branca	3.068	84,36	569	15,64	3.637	3,87
Produtos Não Incluídos nas Demais Classificações	2.843	80,13	705	19,87	3.548	3,78
Serviços Bancários	2.200	63,97	1.239	36,03	3.439	3,66
Serviço de Telefonia Fixa	1.679	69,18	748	30,82	2.427	2,59
Móveis em Geral e Afins	1.778	81,90	393	18,10	2.171	2,31
Serviço de Energia Elétrica	1.189	77,01	355	22,99	1.544	1,64

Figura 9 – Dados por segmento dos grupos de produtos ou serviços.  
Fonte: DPDC, 2008.

A classificação de Problema refere-se à conduta praticada pelo fornecedor. Assim como o assunto, a classificação de problema relaciona-se com a classificação de Área. São exemplos de problemas: garantia – descumprimento/prazo, cobrança indevida/abusiva e contrato (não cumprimento, alteração, transferência, irregularidade, rescisão etc.), entre outros.1 % \*\*

Nos Estados Unidos, há 30 anos são registrados os acidentes de consumo, sendo responsáveis por um prejuízo anual aos cofres públicos norte-americanos de aproximadamente 700 bilhões de dólares, segundo a Consumer Product Safety Commission – CPSC, agência governamental norte-

americana. A Comissão Norte-Americana de Segurança dos Produtos Consumo (CPSC) dos Estados Unidos é uma agência regulamentadora federal independente, que foi criada em 1972 pelo Congresso, com o objetivo de assegurar a segurança do produto ao consumidor, em que “protege o público dos riscos de acidentes com ferimentos e mortes associados com os produtos de consumo.” A CPSC desenvolveu uma lista com 10 princípios básicos de segurança e, com o incentivo do próprio governo, foi adotada por dezenas de empresas. A lista apresenta os seguintes pontos (CPSC, 2007):

1. Agregar segurança ao projeto do produto.
2. Testar a segurança do produto contra todos os perigos previsíveis.
3. Manter-se informado e implantar as informações sobre segurança nos produtos.
4. Educar os consumidores sobre a segurança dos produtos.
5. Investigar e catalogar o desempenho da segurança de seus produtos.
6. Investigar em profundidade os incidentes com a segurança dos produtos.
7. Reportar, imediatamente, os defeitos de segurança.
8. Caso um defeito ocorra, oferecer imediatamente um plano satisfatório de *recall*.
9. Trabalhar no CPSC para ter certeza da eficiência do seu *recall*.
10. Aprender com os erros.

No Quadro 12, apresentam-se exemplos de móveis de madeira de uso doméstico causadores de acidentes, registrados nos Estados Unidos pelo CPSC:

Quadro 12 – Tipo de móveis, país de origem e situação de perigo encontrada

PRODUTO	ORIGEM	PERIGO
<p>Cadeira</p> 	Brasil	A quantidade de cola usada para prender as junções nesta cadeira era insuficiente. Esse mobiliário podia quebrar e desmoronar durante o uso, levando o consumidor a cair.
<p>Baú</p> 	Não disponibilizada	Entre 1977 e 1994, seis crianças foram sufocadas no baú, com problemas no fechamento.
<p>Cadeira escritório</p> 	China	Os pés e as partes traseiras destas cadeiras podem quebrar e apresentar perigo de queda aos consumidores.
<p>Mesa de computador e jogo da cadeira</p> 	China	O assento da cadeira pode quebrar e cair durante o uso, o que pode causar ao consumidor o risco de ferimentos.
<p>Cadeira</p> 	Não disponibilizada	A base da cadeira pode rachar, causando a queda da pessoa assentada.
<p>Cadeira</p> 	China, com algum conjunto nos Estados Unidos	A solda que prende o pé traseiro da cadeira ao assento pode separar deste, fazendo que a cadeira se torne instável e desmorone.

Continua...



Quadro 12 – Cont.

<p>Cadeira balanço</p> 	<p>Estados Unidos</p>	<p>O conjunto de sustentação pode fazer que a cadeira balançando não desmorone, mas cause risco de ferimento ao usuário.</p>
<p>Cadeira</p> 	<p>Não disponibilizada</p>	<p>Os parafusos que prendem o mecanismo do pé dianteiro podem, ao serem movimentados, desmoronar e causar ferimento.</p>
<p>Cama</p> 	<p>Não disponibilizada</p>	<p>Os dedos podem ficar presos no mecanismo de dobra da cama do sofá, podendo gerar corte e, ou, amputação.</p>
<p>Berço</p> 	<p>Eslovênia</p>	<p>Quando o colchão de apoio é colocado, o espaço entre o colchão e o berço poderá ser demasiado amplo, representando perigo para os bebês.</p>
<p>Berço</p> 	<p>Indonésia</p>	<p>Os quatro suportes sobre o colchão são demasiadamente longos, representando perigo de queda.</p>
<p>Mesa</p> 	<p>Peru</p>	<p>A tinta sobre a mesa contém níveis excessivos de chumbo</p>

Continua...

## Quadro 12 – Cont.

<p>Beliche</p> 	<p>Malásia e Vietnã</p>	<p>Os beliches têm lacunas entre as partes superiores que poderiam permitir que parte do corpo da criança possa atravessar.</p>
<p>Cadeira</p> 	<p>Taiwan</p>	<p>A solda pode falhar, representando perigo de queda para os usuários.</p>

Fonte: CPSC, 2008.

Segundo Lima e Benatti (2007), no setor moveleiro nacional os principais erros de projetos são encontrados, principalmente, nas pequenas e micro empresas, quais sejam:

### 1. Indisponibilidade de matéria-prima, tecnologia e informação

O Brasil atua em mercados de valores intermediários e de baixo custo, mas em ambos os segmentos o preço é fator determinante; um dos problemas em aumentar o volume exportado está na deficiência das empresas e na pouca qualidade do acabamento. O padrão de acabamento adotado pelas empresas moveleiras brasileiras, de forma geral, está muito abaixo do exigido pelo mercado dos EUA e da Europa (FINEP, 2005).

## 2. Cópia de produtos estrangeiros

É difundida no Brasil a idéia de que produtos fabricados em países considerados desenvolvidos são superiores em qualidade, tecnologia e estética em relação aos produtos nacionais. Por isso, em muitos casos os consumidores preferem produtos importados. Segundo Giustina (2007 citado por LIMA; BENATTI, 2007), “os produtos de nações industrializadas, inundam amplas partes do mundo. A cultura produtiva dos países altamente desenvolvidos se difunde mediante o processo de cópia, e esta se converte em norma obrigatória”.

De acordo com a Abimóvel (citado por LIMA; BENATTI, 2007), “o sistema de cópias é generalizado para todo esse setor industrial, com ênfase nas empresas menores que chegam a desenvolver aptidões surpreendentes em realizar cópias e adaptações”. Essas cópias são, em sua grande maioria, de produtos italianos. Segundo esse mesmo autor, “a Itália é o maior exportador mundial de móveis. Seu sucesso se deve ao *design* e à qualidade de seus produtos, além dos preços competitivos”.

## 3. Falta de normas e de medidas antropométricas da população brasileira

Durante muitos anos, a indústria moveleira nacional não se preocupou em adequar seus produtos às normas e medidas técnicas que visam adaptar o produto a seus usuários. Quando as empresas começaram a ter essa preocupação, não havia normas específicas, segundo Giunta e Cheng (2002 citado por LIMA; BENATTI, 2007), o maior problema em relação à fonte de conceitos de ergonomia e dados antropométricos é que, muitas vezes, os bancos de dados disponíveis são de autores estrangeiros, e as especificações baseadas nesses dados não condizem com a nossa população.

Quando há informações sobre normas que dizem respeito à população brasileira, estas podem não ser adequadas aos possíveis usuários, pois o Brasil possui grande diversidade de biótipos em todo o território nacional. “Embora o Brasil possua uma normalização em ergonomia, a NR-17, que estabelece exigências em relação aos meios, métodos e ambientes de trabalho informatizados e existam tabelas com dados

antropométricos baseados na população nacional, as indústrias moveleiras importam o *design* de móveis de outros países e não se preocupam em fazer as devidas modificações para adaptá-los aos usuários” (GIUNTA; CHENG, 2002 citado por LIMA; BENATTI, 2007).

#### 4. Falta de inserção de profissionais capacitados na área moveleira

O setor instalou-se no país primeiramente com pequenas marcenarias na década de 1950, sendo os artesãos os responsáveis pelos projetos. Com isso, profissionais capacitados para auxiliar no desenvolvimento de produtos não têm seu valor reconhecido. Outra característica que dificulta a inserção do *designer* nessas pequenas empresas é a falta de visão do empresário no *design* como investimento lucrativo, por não haver retorno imediato e por não acreditarem no potencial de tal investimento.

Segundo a Abimóvel (citado por LIMA; BENATTI, 2007), os processos produtivos, materiais, preços e demais fatores que influenciam a compra de um móvel são bastante semelhantes na maioria das empresas, sendo “o único fator de inovação próprio da indústria de móveis dado pelo *design*”. Ou seja, ao contrário do que os pequenos fabricantes de móveis têm difundido como consenso, o *ergodesign* vem a ser um dos principais, se não o principal diferencial do setor em um mercado tão competitivo.

### 3.3. Conformidade ergonômica

#### 3.3.1. Sistema de leitura técnica ergonômica do produto

O Sistema de leitura técnica ergonômica para produto de produto é composto de fatores ergonômicos básicos, divididos em três etapas conceituais: requisitos de projeto, ações de manejo e ações de percepção.

Segundo Gomes (2003), os requisitos de projeto, ações de manejo e percepção são compostos por:

1. Requisitos de projeto – Abrangem a concepção e as fases de desenvolvimento de projeto, como tarefa, segurança, conforto, estereótipo popular, envoltório de alcances físicos, posturas,

aplicação de força e materiais e, eventualmente, alcança até a sua fabricação.

- Tarefa – É a utilização dos objetos na sua maneira mais elementar, função de uso; a análise dos passos necessários para o produto funcionar. Os problemas ergonômicos em relação à tarefa são aqueles que contribuem ou trazem dificuldades ao usuário quando a utilização do produto, em termos de características antropométricas, sexo, idade, habilidades especiais etc., e as ações do que se concentra na interface usuário-objeto, em termos de informações e controles. A tarefa é de fundamental importância, porque é a partir dela que se define, praticamente, o projeto do produto em termos funcionais, operacionais, ecológicos e ergonômicos.

- Segurança – É a utilização segura e confiável dos objetos em relação às suas características dimensionais, operacionais, perceptíveis, de montagem, de fixação, sustentação e outras, contra riscos e acidentes eventuais que possam envolver o usuário. Os problemas ergonômicos em relação à segurança são aqueles relacionados com aspectos de projetos mal desenvolvidos, que induzem ao erro humano em relação ao comportamento de uso e, ou, operacionalidade dos objetos.

- Conforto – É uma condição de comodidade e bem-estar percebida pelo usuário nos níveis físico e sensorial. Os problemas ergonômicos em relação ao conforto são aqueles relacionados aos produtos que contrariam a definição de tarefa e conforto e podem provocar fadiga, doenças e constrangimentos no organismo humano.

- Estereótipo popular – São práticas de uso consagrado, ou seja, o movimento esperado pela maioria das pessoas, podendo variar de acordo com grupos sociais, sociedade ou cultura. Os problemas ergonômicos relacionados com os estereótipos populares são em relação ao desconforto

e à insegurança do usuário causada por indução a erros, em função do aspecto de incompatibilidade dos movimentos esperados como padrão.

- **Envoltório de alcances físicos** – É o volume espacial em que devem estar contidos os instrumentos de ação ao alcance do usuário, agregando o conceito de conforto. Os problemas ergonômicos relacionados com o envoltório de alcances físicos dizem respeito às dificuldades de alcance, além do seu desconforto natural e eventuais problemas com a segurança do uso do produto.

- **Postura** – É a organização dos segmentos corporais no espaço e mantém relação com a atividade do indivíduo; uma mesma pessoa adotará posturas diferentes praticando ações distintas. Os problemas ergonômicos ligados à postura estão relacionados a conforto, segurança e facilidade de acomodação. Más posturas geram, no médio ou longo prazo, problemas de fadiga muscular com numerosos efeitos, como sobrecarga ao sistema respiratório, afecções nas articulações, deformação da coluna vertebral, hérnias de disco e tendinites.

- **Aplicação de força** – É a energia física ou esforço necessário para fazer alguma coisa. Os problemas ergonômicos relacionados com a aplicação de força estão ligados a projetos inadequados de peças e componentes de manejo que exijam esforços físicos incompatíveis com a capacidade física do usuário (biótipo, sexo, idade).

- **Material** – Qualquer substância sólida, líquida ou gasosa ou todo e qualquer componente do objeto. Os problemas ergonômicos relacionados com os materiais dizem respeito à não especificação e utilização correta de materiais adequados em termos de compatibilidade com as exigências técnicas, tecnológicas e de uso, como durabilidade, limpeza, proteção e segurança em relação à saúde do usuário.

2. Ações de manejo – A ergonomia do manejo é importante para a metodologia do projeto em *design*; manejo é definido como ato ou ação física que se relaciona com o manuseio de qualquer produto, por parte do usuário, através das partes do seu corpo; e abrange manuseio operacional, limpeza, manutenção e arranjo físico.

- Manuseio operacional – É o ato de pegar, movimentar ou, então, pôr em funcionamento; manter em funcionamento um objeto. Os problemas ergonômicos relacionados com o manuseio operacional estão relacionados aos aspectos inadequados de pega e manipulação dos elementos.

- Limpeza – É um aspecto desejável em qualquer objeto, e todo projeto deve ser pensado de maneira que possa facilitar a execução das ações de limpeza e manuseio. Os problemas ergonômicos relacionados com a limpeza são o acúmulo ou aderência de sujeira em fresta, juntas, texturas, que causa transferência de sujeira para o usuário no contato de uso.

- Manutenção – É a execução de serviços de reparo de qualquer natureza eventualmente necessária para consertar alguma coisa ou conservar o adequado funcionamento de determinado objeto. Os problemas ergonômicos relacionados com a manutenção, em geral ações de manuseio para desmontagem, acesso às partes do objeto, fixação e montagem do conjunto do objeto.

- Arranjo espacial – Refere-se à busca da melhor distribuição relativa dos componentes em determinado objeto. Os problemas ergonômicos relacionados ao arranjo espacial e a problemas de uso, de operacionalidade e de percepção, sobretudo das informações contidas no objeto em termos de *design* industrial.

3. Ações de percepção – É uma transferência de energia que tenha algum significado em dada situação; para ocorrer a

transmissão da informação, é necessário haver um emissor, um meio e um receptor, abrangendo visão, audição, tato, sinestesia e vibração.

- Visão – É o sentido relacionado à percepção de formas e cores. Os problemas ergonômicos relacionados com a visão é a dificuldade ou a não compreensão e decodificação de informações.

- Audição – É o que melhor assimila um conhecimento. Os problemas ergonômicos relacionados com a audição dizem respeito à correta especificação dos pré-requisitos do tipo de sinal.

- Tato – É o sentido por meio do qual se percebem sensações de contato e pressão, as térmicas e as dolorosas. Os problemas ergonômicos relacionados com o tato restringem-se apenas a determinados objetos, com os quais o usuário estabelece uma interface operacional.

- Sinestesia – É o sentido pelo qual se percebem os movimentos musculares. Para a ergonomia, o senso sinestésico diz respeito às tarefas de trabalho ou função de uso de um objeto sem acompanhamento ou controle visual.

- Vibração – É um tremor, um balanço, uma oscilação ou uma trepidação. Os problemas ergonômicos relacionados com a vibração dizem respeito a objetos que apresentam condições de vibração excessiva.

### **3.3.2. Avaliação da conformidade**

A avaliação da conformidade é um processo sistematizado, com regras pré-estabelecidas, devidamente acompanhado e avaliado, de forma a propiciar adequado grau de confiança em um produto, processo ou serviço, que deve atender a certos requisitos pré-estabelecidos em normas ou regulamentos. Quando se compra alguma coisa, quer seja um produto, processo ou serviço, o comprador quer saber se recebeu realmente o que foi comprado (REDE METROLÓGICA, 2000).



Da mesma forma que a normalização e a metrologia, a avaliação da conformidade é uma das ferramentas básicas de reconhecimento da qualidade. É um instrumento eficaz para o desenvolvimento empresarial e para a proteção do consumidor. As organizações que participam de programas de avaliação da conformidade e certificação se beneficiam com o aumento de sua competitividade (CNI, 2000).

A avaliação da conformidade e certificação é o ato de confirmar que esse produto, processo ou serviço atende a esses requisitos pré-estabelecidos. Concretiza-se através de uma declaração, um certificado, um selo ou uma marca no produto. O processo de avaliação da conformidade busca atingir dois objetivos fundamentais: o primeiro, atender a preocupações sociais, estabelecendo relação de confiança com o consumidor e assegurando que o bem, processo ou serviço esteja em conformidade com os requisitos especificados; o segundo objetivo é tornar viável o processo de avaliação da conformidade e não pode tornar-se um ônus muito elevado para a organização solicitante. Os custos envolvidos nesse processo devem ser proporcionais àqueles que a sociedade (consumidor e usuário) esteja disposta a investir (KLOSTER, 2003).

Segundo esse autor, cinco são os mecanismos que podem ser utilizados para evidenciar que um produto foi avaliado e está em conformidade com uma forma ou regulamento técnico, a certificação, a declaração da conformidade, a inspeção, a etiquetagem e o ensaio.

- A certificação é o mecanismo mais conhecido do público em geral, bastante difundido através do desenvolvimento dos programas de avaliação da conformidade do sistema de gestão, que normalmente culminam na certificação do Sistema de Gestão da Qualidade (NBR-ISO 9000), ou do Sistema de Gestão Ambiental (NBRISO14000).
- A declaração de conformidade pelo fornecedor é outro mecanismo para evidenciar o atendimento aos requisitos. É uma garantia escrita, apresentada pelo próprio fornecedor, sob condições pré-estabelecidas, declarando que um produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados.

- A inspeção é o mecanismo baseado na avaliação pela observação e julgamento, por medições, ensaios ou uso de padrões. Como o modelo de declaração do fornecedor, o modelo de inspeção tem conquistado seu espaço no universo das avaliações de conformidade. Representa um mecanismo interessante, do ponto de vista da credibilidade, uma vez que normalmente as inspeções são conduzidas por organismos de terceira parte, conhecidos como Organismos de Inspeção (OIs), a fim de assegurar a imparcialidade da avaliação.
- A etiquetagem, no âmbito dos mecanismos de avaliação de conformidade, é a indicação de que determinado produto apresenta desempenho ou característica específica. Ela fornece ao usuário final informações que o auxiliam em sua decisão de compra, diminuindo a assimetria informacional. No momento da crise energética de 2002, puderam-se observar nas diversas lojas os produtos eletrodomésticos estampando sua eficiência energética, através de etiquetas que estabeleciam padrões de consumo de equipamentos eletrodomésticos. Outras aplicações começam a ser igualmente difundidas no mundo, com relação à saúde e ao meio ambiente. As informações podem ser de iniciativa dos organismos ou de fabricante com interesse na comercialização dos produtos.
- O ensaio de tipo como mecanismo de avaliação da conformidade consiste na determinação de que uma ou mais características de uma amostra do produto, processo ou serviço esteja em conformidade com um requisito especificado. É a modalidade de avaliação da conformidade usada mais frequentemente. Os laboratórios de ensaio podem ser operados por uma variedade de organizações, incluindo agências governamentais, instituições de pesquisa e acadêmicas, organizações comerciais e entidades de normalização. Para garantir a qualidade dos resultados do ensaio, a sua repetibilidade e rastreabilidade a padrões

internacionais tornam quesito essencial o credenciamento do laboratório na Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio – RBLE; nesse caso, os técnicos do INMETRO periodicamente avaliam o laboratório.

Para selecionar um deles, é importante levar em consideração diversos aspectos, como: o risco de falha do produto, processo ou serviço, o impacto da falha, a frequência da falha, o volume de produção, a velocidade da mudança tecnológica no setor, a parte dos fabricantes envolvidos, o impacto sobre a competitividade do produto etc. Por ferramentas utilizadas na avaliação da conformidade entendem-se os processos pelos quais o produto, processo ou serviço em questão é avaliado.

### **3.3.3. Certificação da conformidade de produto**

A certificação de produtos tem crescido de forma expressiva no contexto mundial. A sua análise específica revela vantagens do ponto de vista interno das organizações, bem como na interferência externa de ganho de mercado, gerando benefícios tanto no aspecto mercadológico quanto no aumento e competitividade, através da redução de custos e desperdícios. No que concerne às empresas que recebem licença para uso de uma marca de conformidade, a certificação é uma estratégia comercial. A certificação da conformidade consiste no ato de uma entidade (independente das partes envolvidas), dita de terceira parte, atestar que um produto, processo ou serviço cumpre os requisitos de uma norma ou regulamento técnico. Dessa maneira, em vez de múltiplos exames da conformidade, ensaios, inspeções e auditorias conduzidas por tantos quantos forem os seus clientes, o fornecedor tem a conformidade do seu produto, processo ou serviço verificado e atestado publicamente de uma só vez por um único organismo reconhecido pelas partes envolvidas (KLOSTER, 2003).

No Brasil e no mundo, a certificação de sistemas da qualidade (ISO 9000) evoluiu acentuadamente, enquanto a certificação de sistemas de gestão ambiental (ISO 14000) vem crescendo gradativamente, em virtude dos requisitos necessários à sua implantação. Contudo, em parte como decorrência das características da tradicional economia brasileira, a ainda

incipiente certificação de produtos, processos e serviços necessita de forte impulso, tendo em vista sua múltipla destinação: o mercado de exportação e o não menos importante mercado interno. Para dinamizar essa certificação, faz-se necessária a adoção de ações específicas na área, bem como na expansão da Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (MCT, 2001).

Existe no mercado nacional grande participação de organismos de certificação estrangeiros, predominantemente no segmento de avaliação da conformidade e certificação dos sistemas de gestão. Alguns já atuam na certificação de produtos.

Segundo Kloster (2003), a aplicação da “marca de conformidade” ao lado da marca de uma empresa representa para o mercado um diferencial nos seus produtos e serviços. Sob esse aspecto, podem-se destacar alguns itens:

- Aumento de aceitação do produto no mercado.
- Melhoria na relação cliente-empresa.
- Diminuição de controle por parte dos clientes.
- Mecanismos de controle da produção.
- Influência no aumento da produtividade e nível de qualidade da indústria.
- Influência na camada de fornecedores.
- Defesa de ações legais relacionadas aos produtos.
- Combate à concorrência desleal.

A ISO possui, em sua estrutura, um Comitê de Avaliação da Conformidade (ISO/CASCO). Esse comitê publicou uma relação de oito modelos mais empregados no mundo, para Avaliação da Conformidade e Certificação da Conformidade, que foram adotados pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), para fins de certificação compulsória no Brasil. São eles:

- MODELO 1 – Ensaio de Tipo: é o modelo no qual se usa uma amostra do produto, utilizando métodos de ensaio estabelecidos, com a finalidade de verificar a conformidade com dada especificação. O importante é saber que o certificado se refere unicamente à amostra ensaiada, o que deve ser claramente evidenciado.

- MODELO 2 – Ensaio de tipo, seguido de acompanhamento em amostras do produto coletadas no comércio.

É baseado no ensaio de tipo e ensaios de acompanhamento regulares, para verificar se a produção continua a manter a conformidade. O ensaio de amostras coletadas no comércio permite a verificação sistemática da conformidade do produto, sob uma especificação considerada "conforme". Nesse modelo, permite-se uma marca no produto ou na embalagem.

- MODELO 3 – Ensaio de tipo, seguido de verificação através de ensaios em amostras retiradas do fabricante e respectivo exame, em comparação com o projeto originalmente aceito. É baseado no ensaio de tipo, seguido de um controle que verifica se a produção subsequente se mantém conforme o projeto originalmente aceito. Implica controle regular das amostras do mesmo modelo que sofreram o ensaio de tipo, selecionadas na produção do fabricante, antes de sua expedição.

- MODELO 4 – Ensaio de Tipo, seguido de acompanhamento em amostras do produto coletadas no comércio e no fabricante. É, portanto, metodologia que combina os dois modelos anteriores.

- MODELO 5 – Ensaio de Tipo, seguido de acompanhamento em amostras do produto coletadas no comércio e no fabricante e de avaliação do sistema da qualidade do fabricante. Baseia-se na avaliação do ensaio de tipo, conforme modelo anterior, somado com o acompanhamento de avaliação de medidas tomadas pelo fabricante para controlar a qualidade da produção, com o acompanhamento periódico, por meio de auditorias do sistema da qualidade, e com os ensaios de verificação em amostras coletadas no comércio e na fábrica.

- MODELO 6 – Avaliação e aprovação do Sistema da Qualidade do Fabricante. Este modelo se baseia na avaliação da capacidade de uma empresa para produzir bens e, ou, serviços, em conformidade com as normas ou especificações técnicas, incluindo seus métodos de fabricação, organização, instalações e equipamentos para ensaios de rotina. A certificação de sistema da qualidade implementada no Brasil é baseada

neste modelo, e as normas adotadas para avaliação de sistemas da qualidade são as da série NBR ISO 9000.

- **MODELO 7 – Ensaio de Lote:** neste modelo, submete-se a ensaios uma amostra tomada de um lote do produto, emitindo-se, a partir dos resultados, um juízo sobre a conformidade do lote com determinada especificação técnica.

- **MODELO 8 – Ensaio 100%:** é um modelo pelo qual cada unidade do produto é submetida a um ensaio, para verificar sua conformidade com normas ou especificações técnicas. Este modelo dá lugar à marcação do produto e à divulgação na lista dos produtos certificados (REDE METROLÓGICA, 2000).

### **3.4. Área de distribuição da pressão em assentos**

O projeto de ergodesign para uma cadeira ideal é condicionado a um estudo ergonômico complexo, relacionado à segurança, postura, ângulos de conforto, revestimento dados antropométricos e fisiológicos, tendo como referencia principal o conforto, que está diretamente relacionado ao tempo que o usuário permanecerá sentado. Os materiais utilizados no assento também devem ser considerados: madeira, aço, plásticos, elastômeros, polímeros, tecnogel, tecidos, estofamentos e outros; a escolha destes interferem diretamente na distribuição da pressão do peso do corpo sobre o assento.

Segundo Iida (1990), o assento é, provavelmente, uma das invenções que mais contribuíram para modificar o comportamento humano. Na vida moderna, muitas pessoas chegam a passar mais de 20 horas por dia nas posições sentada e deitada. Diz-se até que a espécie humana já deixou de ser um animal ereto, *Homo-erectus*, para se transformar no animal sentado, *Homo sedens*.

A posição sentada é, provavelmente, uma das que mais contribuíram para modificar o comportamento humano. Nessa posição, os movimentos das pernas diminuem muito, ocorrendo pressão contínua das nádegas e coxas contra o assento da cadeira. Segundo Iida (1990), o contato com o assento é feito por dois ossos de forma arredondada, situados na bacia,

chamados de tuberosidades isquiáticas; na Figura 10, a vista posterior; e na Figura 11, a vista lateral.

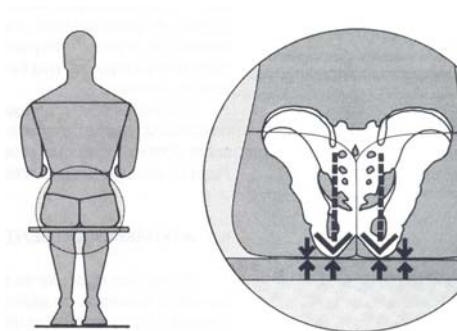


Figura 10 – Vista posterior da localização da zona de pressão das tuberosidades isquiáticas.  
Fonte: PANERO; ZELNIK, 2002.

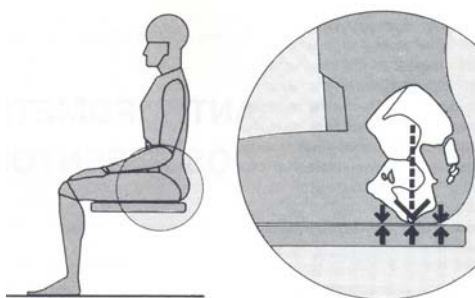


Figura 11 – Vista lateral da localização da zona de pressão das tuberosidades isquiáticas.  
Fonte: PANERO; ZELNIK, 2002.

De acordo com Brandon (*apud* PANERO; ZELNIK, 2002), na posição sentada cerca de 75% do peso total do corpo é suportado unicamente por 26 cm<sup>2</sup>. Trata-se de uma carga elevada que se distribui em uma superfície pequena, o que representa compressões consideráveis nas nádegas, estimadas entre 6 e 7 kg/cm<sup>2</sup>. Essa compressão causa fadiga e desconforto, fazendo que o indivíduo alterne a postura enquanto está sentado.

O estofamento baseia-se na distribuição da pressão que exerce o peso do corpo em uma superfície. O estofamento pouco espesso, colocado sobre uma base rígida, de modo que não se afunde com o peso do corpo, ajuda a distribuir a pressão e proporciona maior estabilidade ao corpo, assim

como o material usado para revestir o assento deve ter característica antiderrapante e capacidade para dissipar o calor e umidade gerados pelo corpo, contribuindo para a redução de desconforto e fadiga (IIDA, 1990).

A densidade da espuma do assento é fator importante para suportar as tuberosidades isquiáticas (GUIMARÃES, 2001). A densidade mínima recomendada é de 50 kg/cm<sup>3</sup> (MANUAL, 2002; TEM, 2001, citados por SILVA, 2003).

A Figura 12 ilustra o contato da nádega com a superfície, nos assentos duros e macios, realizado por meio das tuberosidades isquiáticas.

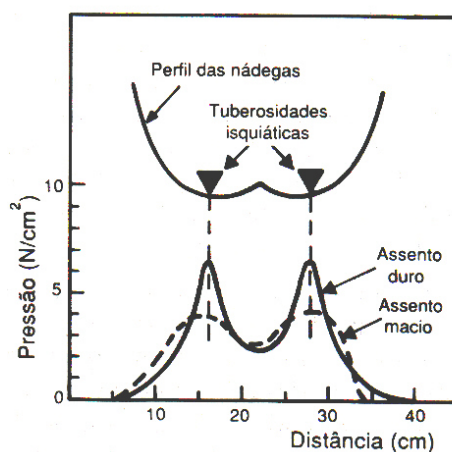


Figura 12 – Pressão no contato com a superfície dos assentos duro e macio.  
Fonte: IIDA, 1990.

A altura do assento é a distância vertical medida do ponto mais alto da região anterior do assento ao solo (ou superfície onde está colocada a cadeira). A medição deve ser feita com o estofamento (quando houver) e a mola central comprimidos pelo gabarito de carga (ABNT, 1997).

Os assentos com alturas superiores ou inferiores à poplítea não permitem assento firme das tuberosidades isquiáticas, para transmitir o peso do corpo sobre o assento. Podem, também, causar pressões sobre coxas – que são anatômica e fisiologicamente inadequadas para suportar o peso do corpo (IIDA, 1993) –, problema de circulação e varizes (MORAES; PEQUINI, 2000).



A superfície de assento demasiado alta traduz-se numa compressão dos músculos e irregularidades na irrigação sanguínea. Mais do que isso, as plantas do pé não tocam suficientemente o solo, e o equilíbrio do corpo diminui. A superfície de assento demasiado baixa traduz-se em extensão das pernas para frente, privando-as de toda a estabilidade. Mais do que isso, o movimento do corpo para frente produz, também, deslizamento das costas, afastando-se do respaldo e deixando o usuário sem o apoio lombar.

A correta distribuição da pressão é crítica para o conforto de quem se senta (GRANDJEAN et al., 1973). Um alto nível de pressão superficial pode comprimir os vasos sanguíneos dos tecidos, restringindo o fluxo sanguíneo e gerando, conseqüentemente, sensação de desconforto.

Existem diversas tecnologias para medir a distribuição da pressão sobre as superfícies e a sua relação com o conforto dos usuários de cadeiras. Em estudos mais recentes, esteiras finas, flexíveis e sensíveis à pressão, conectadas a computadores, foram utilizadas para mapear as propriedades de distribuição de pressão das cadeiras e outras estruturas em que sentamos, seja no escritório, seja em aplicações automotivas e médicas. Essas esteiras, revestidas de sensores, são dispostas sobre o assento e encosto das cadeiras. Quando os sujeitos da pesquisa se sentam, os gradientes de pressão são traduzidos por meio de cores diferentes numa tela de computador, mapeando os pontos de pressão máxima do usuário (REED; GRANT, 1993).

Esses mapas de pressão mostram como a pressão distribui-se em um corpo sentado. O vermelho indica as áreas sob pressão máxima, enquanto o laranja, amarelo, verde, azul e roxo indicam áreas com pressões gradativamente menores.

A cadeira ideal deve adaptar-se a todas as diferenças de formato, tamanho e contornos do corpo humano, sem quaisquer áreas de pressão que restrinjam a circulação.

### **3.5. Manual de montagem para o setor moveleiro**

O manual de montagem é uma importante ferramenta para os usuários, pois precisam estar atentos a todas as funções do produto; um

manual adequado deve facilitar o manuseio do produto, indicar a correta utilização, manutenção garantindo sua usabilidade e vida útil; assim como diminuir o risco de acidentes ou incidentes.

Os móveis que possuem manual de montagem, são comercializados desmontados, esses chegam ao ponto de venda para serem montados pelos montadores de móveis, seja para exposição em *showrooms* ou na casa do consumidor, ou mesmo pelo próprio usuário. Segundo Roesse & Gitahy (2004), a maior parte dos móveis adquiridos é montada no local de uso, por montadores de móveis.

De acordo com Spinillo (2002) o meio de apresentação e circunstâncias de uso de um documento, as necessidades informacionais e familiaridade do leitor com a informação podem afetar a realização da tarefa, e por em risco os objetivos comunicacionais. É importante ressaltar que o processo de percepção de informações pode estar ligado a diversos fatores como hábito, cognição, motivação e outros de representação gráfica como tamanho, cor, contraste, tipografia etc, que vão incidir na capacidade do leitor de compreendê-las e realizar as tarefas pretendidas.

O manual se relaciona com o consumidor tanto pelos seus atributos instrucionais de uso, montagem ou conservação quanto pela identificação e codificação do produto adquirido, aliado a sua marca. Muitas vezes no manual também são agregados os dados de garantia do produto e do ponto de venda. Esta relação direta é avalizada pelo Código de Defesa do Consumidor brasileiro, “Em se tratando de produto industrial, ao fabricante cabe prestar as informações a que se refere este artigo, através de impressos apropriados que devam acompanhar o produto”. Desse modo é obrigatório ao fabricante disponibilizar instruções impressas, relacionadas às informações sobre os equipamentos (da instalação à correta utilização) e a segurança do consumidor. O CDC esclarece ainda que o manual de instrução, de uso ou instalação do produto, deve conter linguagem didática acompanhado de ilustrações.

Os manuais de instrução provenientes da indústria moveleira são possuem uma normalização. Segundo o IPT (2004) citado por Rodrigues (2006) para atender a cadeia moveleira existem muitas outras normas que prezam quanto à característica, medidas, ensaios e terminologias, mas

nenhuma para normalizar um manual de montagem, conservação ou manuseio de mobiliário.

As normas técnicas visam proporcionar meios eficientes e confiáveis sobre as características do produto, melhorando a relação entre o fabricante e o cliente, assim como as comerciais e de serviços. Além disso, as normas balizam o desenvolvimento de produtos ergonomicamente corretos, e oferecem meios à sociedade para aferir a qualidade dos produtos e conseqüentemente reivindicar seus direitos através dos órgãos de defesa do consumidor. A falta de percepção de parte da indústria de móveis em relação à normalização, principalmente aqueles que atendem o segmento de móveis residenciais, se deve segundo Azevedo (2006), ao fato de que estas dão mais importância ao baixo custo do que a qualidade de seus produtos.

Devido à ausência de normas técnicas para criação dos manuais para indústria moveleira, muitas vezes não levam em consideração as sinais de advertência de perigo ao montar um móvel, assim o usuário ou montador não tem conhecimento de onde pode está o perigo e se corre risco ao executar a tarefa de montar o produto.

Segundo Rodrigues & Silva (2004), os consumidores e os montadores de móveis possuam dificuldades para realizar tal tarefa, os problemas baseia-se nos seguintes fatos:

- Os manuais, ou esquemas de montagem presentes na indústria moveleira não detém a atenção necessária, como se observa em outros segmentos produtivos, e geralmente são produzidos empiricamente ou são iguais os modelos já existentes;
- O setor moveleiro é carente da gestão do design em todo seu processo produtivo, não há profissionais especializados para a concepção de manuais;
- Inexistem diretrizes para elaboração de manuais de instrução de móveis, bem como sua concepção não é normalizada;
- Os estudos sobre análise da tarefa acerca da atividade de montagem de móveis são insuficientes, sua configuração e estrutura não foram, ainda, devidamente exploradas pela pesquisa científica;

- Os manuais são apresentados em um único modelo que geralmente utiliza linguagem técnica, esta por sua vez não é familiar a leigos, atingindo o alcance da compreensibilidade sobre seu conteúdo informacional;
- As percepções, visuais e textuais, entre consumidores e as diversas qualificações de montadores de móveis, são distintas e peculiares, e afetam a legibilidade do manual.

O manual de montagem é um importante instrumento de relacionamento da indústria com o consumidor; o projeto gráfico dos manuais de instrução não pode dissociar produtores, produtos, montadores e usuários, faz-se necessário à interação entre as partes envolvidas para obter um documento que possibilite a execução da tarefa almejada.

### **3.6. Comparação entre pólos do setor moveleiro**

Em consulta aos bancos de dados nacionais e internacionais da cadeia moveleira, não foram encontrados estudo estatísticos de comparação entre pólos moveleiro quanto ao perfil e *ergodesign*.

#### **3.6.1. História do *design* de móveis residenciais no Brasil**

Na Europa, o século XIX é um período caracterizado por grandes transformações políticas, econômicas e sociais; é um século de muitas descobertas e avanços científicos e tecnológicos. A partir de 1851, com a primeira exposição universal no Palácio de Cristal em Londres são organizadas exposições industriais pela Europa, com o objetivo de divulgar e comercializar a produção industrial, como máquinas, matérias-primas, vestuário, mobiliário, equipamentos utilitários e decorativos e produções artísticas (TEIXEIRA, 1996).

No Brasil, nas precárias construções dos dois primeiros séculos do Brasil-Colônia não havia adornos ou enfeites e, em seu interior, se misturavam alguns modelos de móveis; como arquibancos, armários, cadeiras, catres e objetos indígenas, como esteira, rede e girau. Até meados do século XVIII, predominavam os móveis importados diretamente de

Portugal e cópias nacionais deles, muitos móveis, também, em estilo renascentista, com linhas retas e austeras. Aos poucos, o estilo com pernas em curva e contracurvas, do estilo D. João V, expande-se e no final do século XVIII a produção brasileira suplanta a portuguesa. É importante salientar que os móveis populares não foram substituídos, principalmente aqueles modelos jesuítas, e houve mistura entre esses dois estilos, com resultados, muita vezes, estranhos (LOURENÇO, 2003).

Para Bayeux (1997), a difusão do estilo D. João V coincide com a expansão do ouro e do Barroco, época em que as elites necessitavam de ostentação e a igreja precisava atrair fiéis. No estilo Barroco brasileiro, os móveis foram influenciados pelo estilo barroco inglês, em que a talha é que era muito utilizada para enriquecê-los.

De acordo com Santos (1995), a partir de 1808, com a vinda da família real para o Brasil e a abertura dos portos chegaram diversos modelos de móveis ingleses, franceses e austríacos, que influenciariam a produção local, oficinas e marcenarias que copiavam os modelos importados.

No final do século XIX, instalaram-se as primeiras fábricas de móveis no Rio de Janeiro e São Paulo, algumas delas originárias de pequenas oficinas, com a organização familiar. Em 1873, surgiu o Liceu de Artes e Ofícios em São Paulo. A primeira década do século XX continua caracterizada pela importação ou cópia dos móveis, mas a trajetória da criação do móvel brasileiro se inicia nesse momento, com a execução de objetos pelos artesões estrangeiros ou brasileiros formados na prática das oficinas ou liceu de artes e ofícios. O mobiliário nesse período é caracterizado pela sobriedade, resultante do uso de madeiras escuras e decoração entalhada (TEIXEIRA, 1996).

De acordo com Bayeux (1997), a cultura brasileira até a década de 1920 continuava atrelada aos padrões europeus, mesmo com a eclosão de um sentimento nacionalista, que pleiteava o retorno à tradição e às raízes culturais do Brasil. As marcenarias produziam mobiliário de forma artesanal, e foi durante a Primeira Guerra que o Brasil teve a sua primeira experiência em produção seriada, destinada ao consumo popular.

Celso Martinez Correa desenhou a primeira linha de móveis em madeira vergada, formalmente inspirada nos móveis *Thonet*. Com o nome

de Patente, sua marca principal era simplicidade e inteligência do desenho, possibilitando racionalização da produção e, conseqüentemente, preços mais acessíveis. A cama patente consiste no marco fundamental para evolução do desenho moderno do mobiliário brasileiro. Ela trouxe as novas potencialidades do uso da madeira torneada, correspondendo a uma versão em madeira da cama de ferro, que, desde aproximadamente 1830, foi utilizada para fabricação de camas da Inglaterra, em que se realizavam várias tentativas para resolver a complexa união de tubos horizontais e verticais. Em razão da Primeira Guerra, a importação das camas de ferro estava dificultada, e foi preciso criar um desenho que as substituísse (SANTOS, 1995).

Com o término da Primeira Guerra Mundial, ocorreu grande imigração de europeus para as Américas do Sul e do Norte; o Brasil passou a receber grandes levas de imigrantes de inúmeras nacionalidades: alemães, poloneses, italianos, japoneses e outros que irão se instalar em diversas regiões do país. Os imigrantes trouxeram contribuições relevantes para o avanço industrial brasileiro, no sentido de introduzir conhecimentos técnicos em diversas áreas do conhecimento, inclusive na marcenaria, e também colaboraram para a mentalidade social, reivindicando melhores condições de trabalho e melhores salários nas indústrias. O acontecimento cultural mais significativo ocorreu em 1922, com a Semana da Arte Moderna e a sua contribuição no âmbito do mobiliário, e as fábricas até então existentes continuaram a produzir peças na linguagem eclética, inclusive o Art Nouveau. Nessa década, surgiu a nova estética do Art Déco, que teve vida curta na produção moveleira. Um dos introdutores do Art Déco nos interiores brasileiros foi o suíço John Graz, que projetava os móveis e previa sua distribuição no espaço. O Art Decó instituiu-se nos ambientes de elite (TEIXEIRA, 1995).

Segundo Teixeira (1995), na década de 1920 os imigrantes italianos e alemães fixados no Rio Grande do Sul e Santa Catarina começaram a se estruturar e diversificar para, nas décadas seguintes, se tornar um dos polos moveleiros mais importantes do país. Em 1930, no Brasil inúmeros acontecimentos resultaram no marco e início do modernismo, movimento de inovadoras propostas estéticas no campo da arquitetura, artes decorativas,

mobiliário, adotando a linguagem moderna europeia da Bauhaus e Le Corbusier. O mobiliário é diversificado, alguns na linha na Bauhaus, utilizando material industrializado como metal cromado em chapa ou tubo, em desenho despojado e funcional, outros na linha Art Déco. Entre os pioneiros do móvel moderno no Brasil, podem-se destacar Gregori Warchavichick, Lasar Segall e Flávio de Carvalho, entre outros. Na década de 1930, a fábrica de móveis Zipperer, situada em Santa Catarina, foi pioneira no aspecto técnico construtivo, introduzindo a ergonomia nos seus móveis e defendia o aproveitamento racional das matas e já praticava a reflorestamento (TEIXEIRA, 1995).

De acordo com Santos (1995), os motivos da não aceitação pela sociedade dos móveis modernos tiveram, também, outros fatores associados, que não eram referentes somente à questão do novo desenho proposto. Eram móveis com um desenho moderno, produzidos por marcenarias para um único cliente. Havia um desenho moderno e um pensamento no sentido da industrialização, mas a produção do móvel em série não aconteceu nesse período, a não ser em casos esporádicos, como a cama patente e a fábrica de móveis Cimo.

Entre 1940 e 1950, com as repercussões da Segunda Guerra Mundial dois pontos iriam influenciar os caminhos do nosso mobiliário: primeiro as interrupções das importações, induzindo a expansão industrial brasileira, segundo a vinda dos europeus. No mobiliário, a madeira continua sendo utilizada predominantemente na sua forma maciça, e surgiram os primeiros exemplares brasileiros executados com chapas industrializadas de madeira compensada; nesse período, destaca-se Joaquim Tenreiro, pioneiro em trabalhar o móvel moderno, aliado às referências culturais brasileiras (TEIXEIRA, 1995).

Foi somente a partir da década de 1950, quando a arquitetura moderna obteve aceitação e reconhecimento, é que o móvel moderno passou de uma produção reduzida e artesanal para uma produção seriada. Para Santos (1995), no século XX já se pensava de maneira moderna, graças às iniciativas pioneiras dos artistas de 1922; o desenho de móveis ampliou muito suas possibilidades, com *designers* dedicados a esse propósito, como Sérgio Rodrigues, Joaquim Tenreiro (com a loja Tenreiro),

Móveis e Decorações, além de várias indústrias, como a Móveis Preto e Branco, a L'Atelier, Móveis Z e, em especial, a Mobília Contemporânea de Michel Arnoult e outros tantos que contribuíram com o novo desenho e, também, com uma forma mais racional de produção industrial do móvel.

Na década de 1970 surgiram alternativas de também se oferecerem móveis com desenhos importados, de bom nível e baixo custo; a Tok & Stock foi inovadora nesse sentido, trazendo linhas populares suecas de madeira claras e leves, que substituíam o compensado e aglomerado em uma linha de móveis práticos e voltados para a classe média. A mobília contemporânea lança o peg-lev, móveis desmontáveis em pacotes.

Conforme Coutinho *et al.* (2001), os polos moveleiros, como os de Mirassol (SP), Votuporanga (SP), Ubá (MG) e Arapongas (PR), formaram-se entre o final da década de 1960 até o início de 1980. Foram iniciativas de empresários que aproveitaram incentivos e benefícios concedidos pelo governo, por meio de linhas de crédito para compra de máquinas, aliado ao senso de oportunidade, gerado pela grande demanda por móveis baratos.

Na década de 1980 ocorreu crescente industrialização do setor moveleiro, porém muitos empresários ainda se encontravam resistentes a questão do desenho industrial, preferindo fábricas móveis já conhecidas e aceitas no mercado. No final dessa década, constatou-se que o setor moveleiro estaria formado predominantemente por microempresas, sem condições de aguardar retorno no médio e longo prazo dos investimentos em tecnologia e *design*. Ao final da década de 1980, em alguns países surgiram iniciativas de boicotar o consumo de produtos tropicais como uma forma de desestimular a destruição das florestas. No início da década seguinte, surgiu a certificação florestal e dos produtos florestais, a exemplo dos móveis, como alternativa para tais iniciativas (VIEHBEC, 2001; NARDELLI, citado por ALVES, 2005).

Os pioneiros do uso de madeira certificada em móveis são André Marx e Carlos Motta, Cláudia Moreira Salles e Etel Carmona, entre outros.

Na década de 1990 a 2000, com a globalização da economia, as nações passaram a reconhecer a necessidade da criação de uma estrutura industrial cada vez mais efetiva, dispondo não somente de capital, tecnologia, design, energia e infraestrutura, mas também de instituições e



sistemas de normalização, regulamentação, metrologia e avaliação da conformidade, certificação ambiental visando novos mercados e buscando exportar seus produtos. O ingresso do Brasil no mercado externo ocorreu a partir da década de 1970, com a industrialização do setor moveleiro; porém, apenas na década de 1990 houve maior inserção internacional com a modernização das empresas (FINEP, 2005).

Em 2008 aumentou a presença das empresas brasileiras em feiras internacionais, como a feira de Las Vegas Market, nos Estados Unidos, onde 15 empresas dos principais pólos moveleiros estavam presentes como expositoras.

### **3.6.2. O pólo moveleiro de Bento Gonçalves, RS**

A tradição do setor moveleiro, no pólo Bento Gonçalves, que engloba os Municípios de Bento Gonçalves, Flores da Cunha, Garibaldi, Caxias do Sul e Antônio Prado, deu-se através da emigração italiana e alemã no século XIX. Nos anos de 1920, a região já contava com pequenas empresas moveleiras, que fabricavam produtos por encomenda em pequena escala. A partir da década de 1950, verificou-se a ampliação da produção e implantação de novas empresas com produção em escala industrial e comercialização em nível estadual. Nas décadas de 1960 e 70 houve crescimento e implantação de número significativo de novas empresas da indústria moveleira (POSSAMAI, 2004).

Segundo esse autor, o Pólo Moveleiro de Bento Gonçalves é composto, na sua maioria, por empresas de pequeno porte (micro e pequenas – 78%) e, em sua minoria, por empresas de grande porte. A cultura de certificação de qualidade, nas empresas do Pólo, ainda está muito a quem das necessidades de mercado (nacional e internacional), apesar do seu desempenho em relação à geração de novos produtos e à aquisição de novos clientes. Sua produção com relação ao uso final do móvel está representada em: móveis residenciais (92%), móveis de escritório (7%) e móveis institucionais (1%), voltados tanto para o mercado interno (86%) quanto para o mercado externo (14%).

Em relação às exportações, o Estado do Rio Grande do Sul está em segundo lugar nas exportações do setor moveleiro no país e foi responsável por 28,8% do total no ano de 2007, sendo aproximadamente 38% produzido em Bento Gonçalves, entre assentos, móveis e colchões (IEMI, 2008).

Segundo Hansen (2004), os móveis da região não se diferenciam por qualidade intrínseca, pois poucas empresas utilizam madeira maciça, materiais alternativos de maior valor agregado ou, até mesmo, *design* qualificado. Normalmente, na escolha entre três tipos de insumos (os de elevada qualidade são caros, os de média qualidade são mais baratos e os de baixa qualidade são muito baratos) a cadeia estadual tem escolhido a alternativa intermediária. Dessa forma, dentro de um padrão intermediário (obtido com padronização e produção em série), o diferencial localiza-se na confiabilidade e no preço. A região compete muito pelo preço, e a questão da inovação e da utilização de componentes e materiais diferenciados, muitas vezes, não faz parte do foco das grandes empresas. Dessa forma, é mais econômico para a região seguir inovações feitas em regiões mais desenvolvidas e tentar competir com base no preço.

### **3.6.3. O pólo moveleiro de Ubá, MG**

A origem da indústria moveleira do pólo de Ubá e região ocorreu na década de 1960, com a implantação da fábrica de móveis de aço Itatiaia e o grupo Parma, que utilizava a madeira oriunda de caixas de embalagem como matéria-prima para fabricação dos móveis. Hoje, o APL de Ubá e região é formado, em sua maioria, por micro e pequena empresa, gera 20 mil empregos diretos e indiretos, é o primeiro do Estado de Minas Gerais e o terceiro pólo moveleiro do Brasil (INTERSIND, 2009).

Segundo Iemi (2008), o Estado de Minas Gerais mantém o sexto lugar nas exportações de móveis no Brasil, no período de 2005, 2006 e 2007, e sua participação tem crescido, passando de 1,2% a 2,1% nesse período.

Segundo o Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, citado por Intersind (2009), das 400 indústrias moveleiras do APL de Ubá e Região, 17 são empresas exportadoras de móveis, tendo como

principais destinos de exportação países como a África, Américas e Europa. Através de dois grupos de exportação, o Movexport e o Minas Furniture, as empresas buscam aumentar a competitividade no mercado internacional.

As empresas do APL de Ubá e região apresentam diversificação em sua linha de produtos. Entre os móveis fabricados, destacam-se cadeiras nas linhas de sala de jantar, cozinha e móveis tubulares. A diversificação da linha de produção proporciona alguns benefícios, como maior aproveitamento da matéria-prima, ampliação do campo de trabalho para profissionais especializados em *design* e maior capacidade para atender a diferentes demandas de mercado. No entanto, observa-se que a maioria das empresas produz uma mesma linha de produtos, competindo entre si, principalmente através dos preços. O controle de qualidade dos produtos ocorre de forma distinta nas indústrias, sendo realizado pela maioria das empresas, “do início ao fim da produção”. No entanto, existe carência em relação aos métodos de controle e o momento em que é realizado, devendo o empresariado de Ubá e região dispensar maior atenção aos controles de qualidade. As principais estratégias adotadas pelas indústrias de móveis de Ubá e região foram baseadas em novos produtos, novos processos de produção, novos mercados, *Design* e *Marketing*, sendo essenciais para a competitividade do setor nos mercados nacional e internacional (BRASIL, 2003).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Local de estudo

Este trabalho foi desenvolvido com base nos dados coletados em empresas exportadores de móveis, situadas nos Municípios de Bento Gonçalves (RS) e Ubá (MG). O Município de Ubá localiza-se na região Sudeste do Estado de Minas Gerais, mais precisamente na Zona da Mata, nas proximidades da divisa com os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (Figura 13). A cidade encontra-se bem localizada em relação aos três principais centros urbanos brasileiros: Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro.



Figura 13 – Mapa da localização geográfica do APL de Ubá e região.  
Fonte: BRASIL, 2003.

O Município de Bento Gonçalves localiza-se no Estado do Rio Grande do Sul (Figura 14), em meio a vales e montanhas, na Serra Gaúcha, distante 130 km da capital, Porto Alegre.



Figura 14 – Mapa do Rio Grande do Sul com a localização da Serra Gaúcha, onde se encontra a cidade de Bento Gonçalves.  
Fonte: MOVERGS, 2006.

## **4.2. Coleta de dados**

A coleta de informações foi realizada através da aplicação do questionário, enviado pelo correio eletrônico das empresas associadas aos sindicatos de cada estado, após o primeiro contato com a central de atendimento no site das empresas exportadoras; e por meio de formulário, aplicado ao responsável pelo setor de exportação, em visita às empresas, onde foram realizadas medições aferidas diretamente do produto.

### **4.2.1. Amostragem**

A amostra escolhida na pesquisa foi a do tipo não probabilística, por tipicidade, que se constitui em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser representativo de toda a população.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), em média os questionários expedidos pelo pesquisador alcançam 25% de devolução.

No Estado do Rio Grande do Sul, das empresas associadas à Associação das Indústrias de Móveis do Estado do Rio Grande do Sul (MOVERGS), 48 eram exportadoras, e dessas 16 responderam ao questionário, correspondendo a 33,4% das empresas. No Estado de Minas Gerais, das empresas associadas ao Sindicato Intermunicipal das Indústrias de Marcenaria de Ubá (INTERSIND), 17 eram exportadoras, e dessas cinco responderam ao questionário, correspondendo a 29,5% das empresas.

### **4.3. Perfil das indústrias exportadoras**

A análise do perfil das indústrias exportadoras foi realizada através de questionário (Anexo I). Em entrevista realizada com o responsável pelo setor de exportação da empresa, constatou-se que os produtos mais vendidos no mercado interno eram do segmento de sala de jantar, sala de estar, escritório, cadeiras, cozinha, área de serviço e dormitórios, enquanto no mercado externo os segmentos eram os mesmos, à exceção do segmento de sala de estar.

### **4.4. O *ergodesign* nas empresas exportadoras e móveis mais vendidos no mercado interno e externo**

A caracterização do *ergodesign* nas empresas exportadoras foi realizada através de questionário (Anexo II).

#### **4.4.1. Comparação entre os móveis mais vendidos nos mercados interno e externo**

Na comparação dos dados entre os móveis mais vendidos nos mercados interno e externo, utilizou-se o teste estatístico de independência entre variáveis qui-quadrado ( $\chi^2$ ), teste T e teste exato de Fischer. O programa estatístico utilizado foi o software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences – pacote estatístico para as ciências sociais).

## 4.5. Avaliação ergonomia dos móveis

A avaliação ergonômica dos móveis foi feita através de formulários aplicados no local e da análise do produto pelo sistema técnico de leitura ergonômica do produto utilizando os fatores ergonômicos básicos (requisitos de projeto e ações de manejo). E também por meio de medições diretas do produto.

### 4.5.1. Avaliação ergonômica da mesa para escritório

Para a verificação da conformidade ergonômica da mesa de informática, foi utilizada a norma técnica NBR 13965:1997 – Móveis para Informática, classificação e características físicas e dimensionais (Quadro 13).

Quadro 13 – Variáveis referentes à mesa de informática com as respectivas dimensões

VARIÁVEL	NBR 13965:1997	
	Mínimo(mm)	Máximo(mm)
Altura da superfície do tampo do monitor	640	980
Altura da superfície do tampo ou suporte do teclado	640	750
Largura do tampo	780	-
Largura do tampo para o teclado	500	
Profundidade da superfície da mesa	750	1100
Profundidade do tampo para monitor	460	
Profundidade do tampo para o teclado	220	
Altura livre para os joelhos	560	660
Profundidade livre para os joelhos	450	-
Profundidade livre para os pés	570	-
Largura livre para as pernas	600	-
Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-

Fonte: ABNT, 1997.

Tomaram-se as dimensões das variáveis especificadas pela NBR 13965:1997, da mesa de trabalho mais vendida no mercado interno (Figura 15); para tanto, utilizou-se uma trena, e, posteriormente, compararam-se as dimensões propostas pela Norma, com o intuito de verificar a conformidade ou a não conformidade das mesas.



Figura 15 – Modelo de mesa para informática mais vendida no mercado interno.

#### **4.5.2. Avaliação ergonômica das cadeiras residenciais**

Para verificação da conformidade ergonômica das cadeiras residenciais, as mais vendidas no mercado externo, pela ausência de normas técnicas dimensionais para esse segmento de cadeira, utilizaram-se dados recomendados por Panero e Zelnik (2002) e Gomes (2003), apresentados no Quadro 14.

Tomaram-se as dimensões das variáveis das cadeiras exportadas (Figura 16); especificadas pelos autores citados. Utilizando uma trena e o goniômetro, posteriormente compararam-se as dimensões propostas pelos autores, no intuito de verificar a conformidade ou a não conformidade das cadeiras.



Quadro 14 – Apresentação dos dados dimensionais de cadeira residencial

VARIÁVEL	Valores Recomendados por Paneiro e Zelnik (2002) e Gomes (2003)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
Altura do assento	406 <sup>1</sup>	432 <sup>1</sup>
Profundidade do assento	394 <sup>1</sup>	406 <sup>1</sup>
Largura do assento	406 <sup>1</sup>	462 <sup>1</sup>
Altura do encosto	381 <sup>1</sup>	406 <sup>1</sup>
Largura do encosto	-	-
Ângulo de inclinação entre assento e encosto (graus)	97 <sup>2</sup>	110 <sup>1-2</sup>
Ângulo de inclinação do assento (graus)	2 <sup>2</sup>	5 <sup>1-2</sup>
Ângulo de inclinação do encosto (graus)	5 <sup>2</sup>	15 <sup>2</sup>

Fonte: (1) PANERO; ZELNIK, 2002; e (2) GOMES, 2003.




Figura 16 – Modelo de cadeiras residências mais vendidas no mercado externo.

Para avaliação da altura do assento, utilizou-se o software Sammie CAD versão 8.0, disponibilizado pelo Laboratório de Ergonomia da Universidade de Caxias do Sul, no Estado do Rio Grande do Sul, gerando manequins antropométricos para o percentil 5 do homem e da mulher, com

estaturas de 161,5 cm e 149,9 cm; essas medidas foram extraídas dos dados da população brasileira disponibilizados pelo Instituto Nacional da Tecnologia – INT (1995).

O dado antropométrico determinante para a altura do assento é a altura poplíteia. De acordo com Panero e Zelnik (2002), deve-se utilizar o percentil 5 no projeto da altura do assento, conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 – Descrição antropométrica da altura do sulco poplíteo sentado

Medidas	Descrição	Seleção do Percentil	Figura
Altura poplíteal, sentado	Distância vertical do chão até o lado inferior da parte da coxa logo atrás do joelho, sentado e ereto, com a parte inferior das coxas e a parte de trás dos joelhos tocando a superfície da cadeira	Deve-se usar o percentil 5, pois a pressão na parte inferior das coxas é uma das causas de desconforto dos usuários que ocorre quando a altura da cadeira é muito grande	

#### 4.5.3. Avaliação ergonômica das mesas residenciais

Para a verificação da conformidade ergonômica das mesas para refeições mais vendidas no mercado externo, pela ausência de norma técnica dimensional para esse segmento de mesas, utilizaram-se os dados recomendados por Panero e Zelnik (2002), apresentados no Quadro 16.

Quadro 16 – Apresentação dos dados dimensionais de mesa para refeições

Variável	Valores Recomendados por Paneiro e Zelnik (2002)	
	Mínimo	Máximo
Altura	757	762
Profundidade	914	1067
Largura	610	762

Fonte: PANERO; ZELNIK, 2002.

Tomaram-se as dimensões das variáveis das mesas exportadas (Figura 17), especificadas pelos autores citados, utilizando uma trena. Posteriormente, compararam-se as dimensões propostas por esses mesmos autores, no intuito de verificar a conformidade ou a não conformidade das mesas.

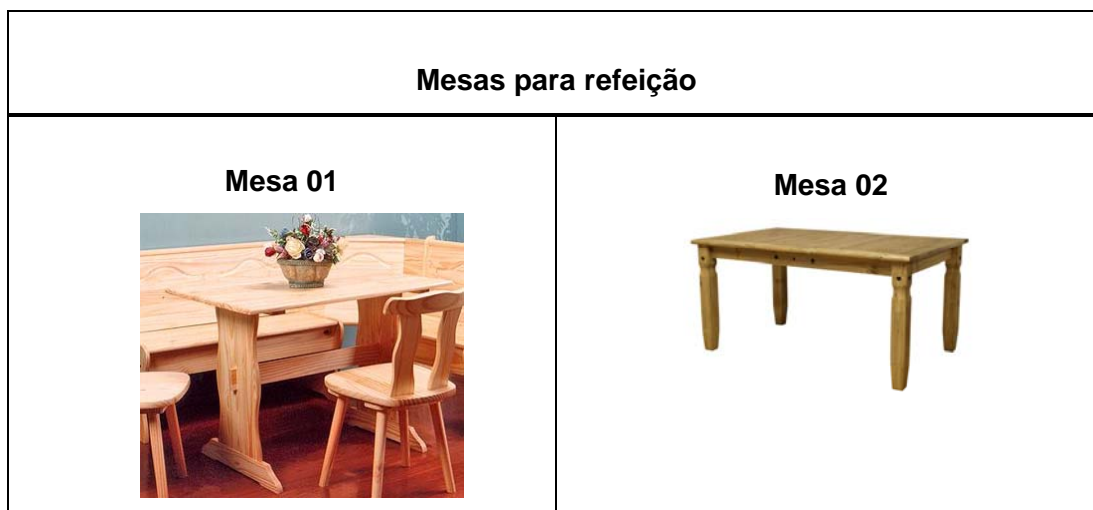


Figura 17 – Modelo de mesas para refeição mais vendidas no mercado externo.

#### **4.5.4. Avaliação ergonômica de banco de canto**

Para a verificação da conformidade ergonômica do banco de canto mais vendido no mercado externo, pela ausência de normas técnicas dimensionais para esse segmento, utilizaram-se os dados recomendados por Panero e Zelnik (2002), apresentados no Quadro 17.

Tomaram-se as dimensões das variáveis do banco de canto (Figura 18), especificadas pelos autores citados, utilizando uma trena. Posteriormente, compararam-se as dimensões propostas por esses autores, no intuito de verificar a conformidade ou a não conformidade do banco de canto.

Quadro 17 – Apresentação dos dados dimensionais do banco de canto

VARIÁVEL	Valores Recomendados por Paneiro e Zelnik (2002)	
	Mínimo	Máximo
Altura do encosto	457	610
Profundidade do assento	394	406
Altura do assento	406	432
Largura do assento por pessoa	610	762
Ângulo de inclinação do assento (graus)	0	5
Ângulo de inclinação do assento e encosto (graus)	100	105

Fonte: PANERO; ZELNIK, 2002.



Figura 18 – Modelo de banco de canto mais vendido no mercado externo.

#### 4.5.5. Avaliação ergonômica da cama de casal

Para a verificação da conformidade ergonômica da cama de casal mais vendida nos mercados interno e externo, pela ausência de normas técnicas dimensionais para esse segmento, utilizaram-se os dados recomendados por Panero e Zelnik (2002) e pela Abimóvel (2003), apresentados no Quadro 18.

Quadro 18 – Apresentação dos dados dimensionais de cama para casal

Variável	Valores Recomendados por Abimóvel (2003) e Panero e Zelnik (2002) <sup>2</sup>
Altura externa da cabeceira	-
Altura externa da peseira	-
Comprimento externo	2130 <sup>2</sup>
Largura interna	1400 <sup>1</sup>
Altura interna	-
Comprimento interno	1900 <sup>1</sup>
Largura da barra lateral	18 <sup>1</sup>
Altura da barra lateral	115 <sup>1</sup>
Comprimento da barra lateral	-
Altura da parte inferior da barra lateral ao piso	-
Largura da cabeceira	-
Altura da cabeceira	-
Comprimento da cabeceira	-
Ângulo de inclinação da cabeceira (graus)	-
Largura da ripa do estrado	-
Altura da ripa do estrado	-
Comprimento da ripa do estrado	-
Espaçamento entre ripas	-
Distância até o piso	152-203 <sup>2</sup>
Largura da peseira	-
Altura total da peseira	-
Largura lateral ou espessura do pé	-

Fonte: PANERO; ZELNIK, 2002; ABIMÓVEL, 2003.

Tomaram-se as dimensões das variáveis da cama (Figura 19), especificadas pelos autores citados, utilizando uma trena. Posteriormente, compararam-se as dimensões propostas por esses autores, no intuito de verificar a conformidade ou a não conformidade da cama.



Figura 19 – Modelo de cama de casal mais vendida nos mercados interno e externo.

#### 4.5.6. Avaliação ergonômica do armário para cozinha

Para a verificação da conformidade ergonômica de armário para cozinha, foi utilizada a norma técnica NBR 14033:2005 – Móveis para Cozinha, classificação e características físicas e dimensionais (Quadro 19).

Quadro 19 – Apresentação dos dados dimensionais de armários para cozinha

Variável	Valores Recomendados pela Norma NBR 14033:2005	
	Mínimo	Máximo
Largura do modulo armário aéreo	-	-
Profundidade útil do armário aéreo	240	-
Profundidade do tampo de trabalho	500	-
Profundidade útil do balcão de trabalho	450	-
Recuo de rodapé	30	-
Altura do tempo de trabalho	800	950
Vão livre de trabalho	480	-
Profundidade do tampo de apoio	350	499
Profundidade útil painelero	240	-
Profundidade útil do balcão de apoio	400	499
Altura panelerio	950	-
Altura armário	-	-
Vão livre para os pés	100	-
Altura do tampo de apoio	750	-

Fonte: NBR 14033:2005.

Tomaram-se as dimensões das variáveis especificadas pela NBR 14033:2005, do armário para cozinha mais vendido nos mercados interno e externo (Figura 20). Para tanto, utilizou-se uma trena e, posteriormente, foram comparadas as dimensões propostas pela Norma, no intuito de verificar a conformidade ou a não conformidade do armário para cozinha.



Figura 20 – Modelo de armário para cozinha mais vendido nos mercados interno e externo.

#### **4.6. Avaliação do conforto nos assentos em cadeiras através da área de distribuição da pressão**

O *erdodesign* de cadeiras está diretamente ligado ao conforto dos usuários e a todas as diferenças de formato, tamanho e contornos do corpo humano, em que as cadeiras não devem apresentar quaisquer áreas de pressão que restrinjam a circulação. Alto nível de pressão superficial pode comprimir os vasos sanguíneos dos tecidos, restringindo o fluxo sanguíneo e gerando, conseqüentemente, a sensação de desconforto. A correta distribuição da pressão é crítica para o conforto de quem se senta (GRANDJEAN et al., 1973).

Uma cadeira confortável deve gerar distribuições de pressão para um amplo espectro antropométrico de usuários, dentro de uma larga faixa de percentil, (geralmente do 5 ao 95) apresentando pontos máximos na região dos ísquios, na posição sentada e ereta.

Para avaliação da área de distribuição da pressão nas cadeiras 1 e 2, a cadeira 1 com assento de madeira e a cadeira 2 com assento estofado (Figura 21), exportadas, contou-se com a participação de quatro voluntários, que representavam os percentis 5 e 95 do homem e da mulher, respectivamente. Para a obtenção dos dados de pressão, utilizou-se o Sistema F-Scan, versão 3.8, disponibilizado pelo Laboratório de Ergonomia da Universidade de Caxias do Sul, no Estado do Rio Grande do Sul. Trata-se de um conjunto de 960 sensores eletrônicos, ligados por cabo a uma placa de interfaceamento localizada no computador. Para a coleta dos dados, colocou-se o tapete sobre a superfície do assento da cadeira, e as pressões foram avaliadas pelo contraste colorido gerado na tela do computador, em que os valores mais altos de pressões correspondiam à área de cor avermelhada.

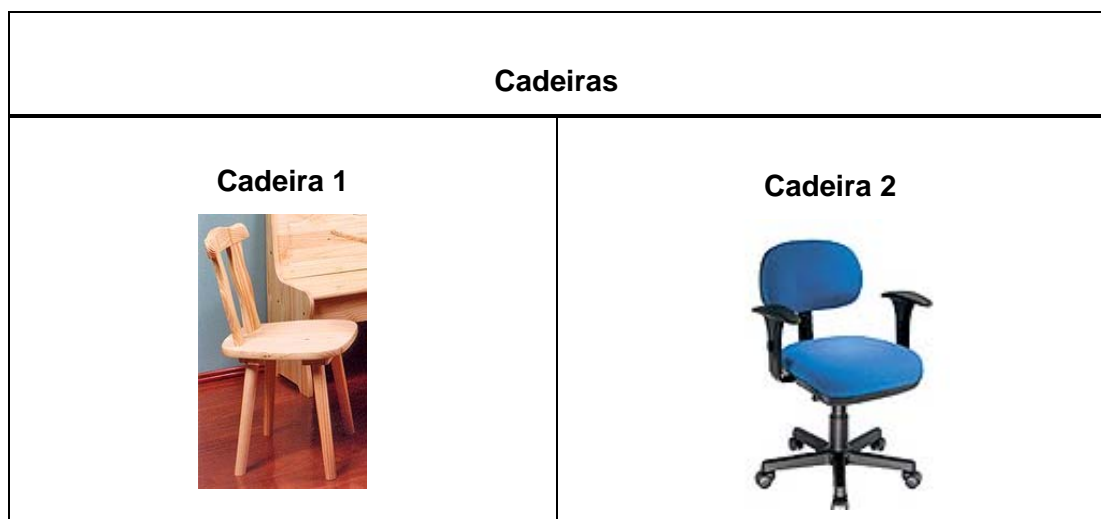


Figura 21 – Modelos de cadeiras testadas.



#### 4.7. Analisar adequação do manual de montagem dos móveis mais vendidos no mercado interno e externo quanto ao *ergodesign*

O *ergodesign* no desenvolvimento do manual de montagem está presente no requisito de projeto quanto à visibilidade, legibilidade e compreensão adequadas das informações dos móveis pelo usuário. O principal objetivo de um manual de montagem está ligado à sua tarefa básica de facilitar o entendimento, funcionalidade ou operacionalidade do produto.

Na avaliação do manual de montagem, utilizaram-se os critérios adotados por Rodrigues (2006). São eles:

##### 1. Conteúdo informacional processual

Critérios	Classificação
Contém etapas/subetapas representadas por meio de figuras e textos associados	Adequado
Contém etapas/subetapas representadas por meio de figuras ou textos	Parcialmente adequado
Não contém etapas/subetapas e apresentam figuras ou textos isolados	Inadequado
Não contém etapas/subetapas, textos isolados ou figuras isoladas	Deficiente

##### 2. Conteúdo informacional não processual: introdutório

Critérios	Classificação
Contém títulos para a realização de etapas e subetapas	Adequado
Contém títulos apenas para parte das ações etapas ou subetapas	Parcialmente adequado
Não contém títulos para realização das ações etapas/subetapas	Inadequado

##### 3. Conteúdo informacional não processual: suplementar – componentes do móvel

Critérios	Classificação
Contém todos os itens: título, quantidade, tamanho, código, figura e o nome das peças	Eficiente
Contém alguns dos itens: título, quantidade, tamanho, código, figura e o nome das peças	Parcialmente eficiente
Não contém nenhum dos itens	Deficiente

4. Conteúdo informacional não processual suplementar – acessórios e ferragens

Critérios	Classificação
Contém todos os itens: título, quantidade, tamanho, código e figura	Eficiente
Contém alguns dos itens: título, quantidade, tamanho, código e figura	Parcialmente eficiente
Não contém nenhum dos itens	Deficiente

5. O conteúdo informacional não processual: de advertência

Critérios	Classificação
Os títulos condizem com o conteúdo e a natureza do perigo, e as consequências são explícitas	Adequado
Atendem alguns dos itens (os títulos condizem com o conteúdo e a natureza do perigo, e as consequências são explícitas)	Parcialmente adequado
Título e conteúdo dissociado ou ausente, natureza do perigo e consequências implícitas ou ausentes	Inadequado

6. Conteúdo informacional não processual: complementar – identificação da empresa

Critérios	Classificação
Possui todos os itens que identificam a empresa, o documento e o produto	Satisfatório
Possui alguns itens que identificam a empresa, o documento ou o produto	Parcialmente satisfatório
Não possui itens que identificam a empresa, o documento ou o produto	Insatisfatório

7. Orientadores de leitura

Critérios	Classificação
Contém orientadores de leitura tanto para os textos que apresentam instruções de montagem quanto nas figuras	Adequado
Contém orientadores nos textos ou nas figuras de instrução de montagem	Parcialmente adequado
Não contém orientadores de leitura, tanto nos textos quanto nas figuras de orientação de montagem	Inadequado

8. Estrutura da diagramação – equilíbrio da composição.

Critérios	Classificação
Estrutura que apresenta eixo visual vertical-horizontal estático e equilibrado	Nivelado
Estrutura que apresenta pesos diferentes e marcantes entre espaços e elementos, compensados entre si	Aguçado
Estrutura que não apresenta as características dos itens anteriores e, ou, desordem compositiva	Ambíguo

## 9. Os destaques da composição visual

Critérios	Classificação
Estrutura visual que apresenta ênfase nos conteúdos processuais	Adequado
Estrutura visual que não apresenta ênfase nos conteúdos processuais	Inadequado

## 10. Variação de tipografia

Critérios	Classificação
Apresenta até 2 tipografias de estilo distinto	Adequado
Apresenta 3 tipografias de estilo distinto	Parcialmente adequado
Apresenta 4 ou mais tipografias de estilo distinto	Inadequado

## 11. Variação dos elementos

Critérios	Classificação
A estrutura não apresenta textos verticais, variação de alinhamento, pequeno espaço entrelinhas e pequeno espaço entre letras	Adequado
A estrutura apresenta somente uma das variações expostas acima	Parcialmente adequado
A estrutura apresenta duas ou mais das variações expostas acima	Inadequado

## 12. Delimitação da área que circunda a figura principal

Critérios	Classificação
A área que circunda a figura principal, por meio de borda, fundo ou espaço, está delimitada de modo proporcional e causa destaque dessa diante dos demais elementos	Adequado
A área que circunda a figura principal, por meio de borda, fundo ou espaço, está delimitada de forma desproporcional e não causa destaque dessa diante dos demais elementos	Inadequado

## 13. Interferências gráficas na figura principal

Critérios	Classificação
A figura principal não apresenta elementos que se sobrepõem. Sua forma e detalhes estão isentos de outros elementos visuais	Adequado
A figura principal apresenta elementos sobrepostos. Sua forma e detalhes sofrem interferência de elementos visuais alheios	Inadequado

### 4.8. Comparação estatística entre dos pólos moveleiros quando ao perfil e *ergodesign*

Na comparação dos dados entre os polos moveleiros de Bento Gonçalves (RS) e Ubá (MG), utilizou-se o teste estatístico binomial. O programa estatístico empregado foi o software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences – pacote estatístico para as ciências sociais).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSAO

Os resultados e discussões relativos à análise do *ergodesign* em empresas exportadoras de móveis nos polos moveleiros de Bento Gonçalves (RS) e Ubá (MG) foram apresentados nesta sequência: o perfil das empresas exportadoras; as características das indústrias exportadoras e os móveis mais vendidos nos mercados interno e externo quanto ao *ergodesign*; a conformidade ergonômica dos móveis mais vendidos nos mercados interno e externo; o conforto no assento das cadeiras exportadas através da área de distribuição da pressão; a adequação do manual de montagem dos móveis mais vendidos nos mercados interno e externo quanto ao *ergodesign*; e a comparação estatística quanto ao perfil e *ergodesign* nas indústrias exportadoras dos polos moveleiros de Bento Gonçalves (RS) e Ubá (MG).

### 5.1. Perfil das empresas exportadoras

#### 5.1.1. Porte das empresas

As empresas são classificadas pelo número de funcionários quanto ao porte, como micro (até 19 empregados), pequena (de 20 a 99 empregados), média (de 100 a 499 empregados) e grande (mais de 500 empregados). Conforme apresentado na Figura 22, verifica-se a

predominância da média empresa com 42,9%, de 100 a 499 funcionários, no segmento de exportação de móveis, e a ausência da microempresa, até 19 funcionários, nas exportações.

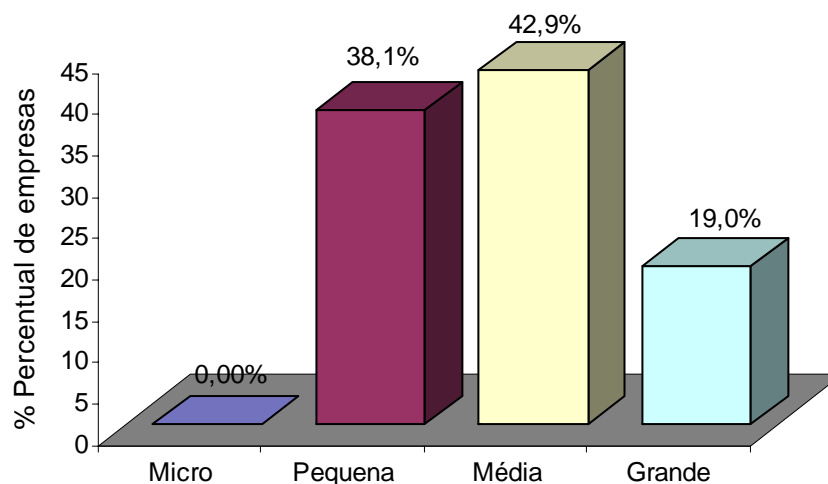


Figura 22 – Classificação das empresas quando ao número de funcionários.

### 5.1.2. Linha do mobiliário produzido

Nas exportações brasileiras que atuam em mais de um segmento de móveis, algumas atuam em todos os segmentos, destacam-se os segmentos de dormitório, cozinha e escritório; em outros foram citadas as linhas infantil e juvenil, decorativa e para área de serviço, conforme a Figura 23.

### 5.1.3. Tipologia da produção da empresa

Constatou-se que a produção das empresas concentra-se em móveis seriados, representando 85,7% das empresas; em geral, as empresas exportadoras produzem com mais de uma tipologia; em outros foram citados móveis planejados, e a produção de peças terceirizadas foi nula, conforme apresentado na Figura 24.

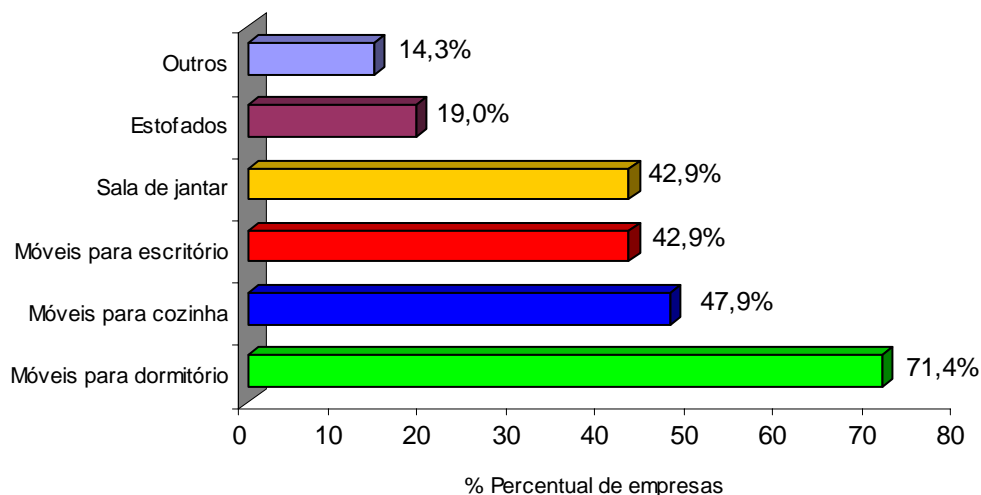


Figura 23 – Participação de empresas por linha de móveis produzidos por segmento.

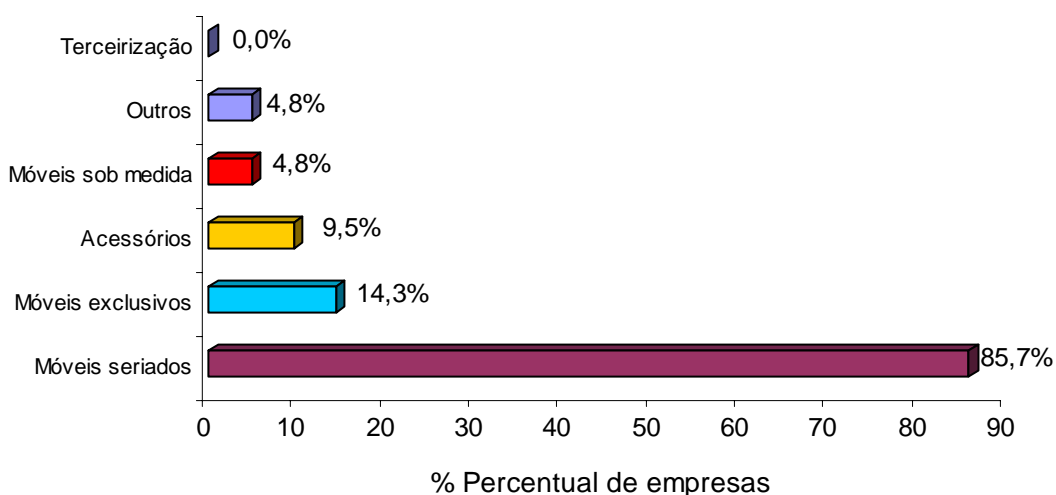


Figura 24 – Classificação das empresas por tipologia de móveis.

#### 5.1.4. Produção exportada

Observou-se que a maior parte das empresas exportava entre 1% e 10% da sua produção, e 16,7% das exportavam 100% da sua produção, conforme mostrado na Figura 25.

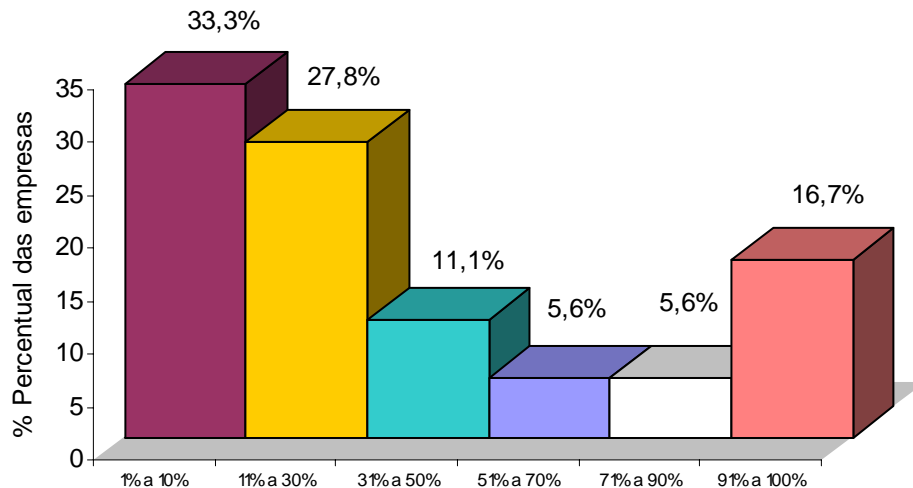


Figura 25 – Participação da produção exportada por empresa.

#### 5.1.5. Mercado de destino dos produtos

As empresas foram classificadas como atuantes nos mercados interno e externo, ou no mercado externo; apresenta a classificação das empresas, em que 83,3% atuavam nos mercados interno e externo e 16,7% somente no mercado externo. Os destinos mais citados nas exportações foram os Estados Unidos, Europa, América do Sul, América Central, Canadá e África.

#### 5.1.6. Presença de barreiras técnicas na exportação

Entre as empresas entrevistadas, 19 responderam a respeito das barreiras técnicas para exportação. Entre elas, 33,3% afirmaram que encontraram barreiras e 72,2% não; as principais barreiras técnicas encontradas foram a certificação da madeira pelo selo do *FSC*, a utilização de madeira de reflorestamento, de embalagens recicláveis, de linha infantil com pintura atóxica, compensados e *MDF* da categoria E1 com baixa emissão de formaldeído, sistema de gestão ISO 9001, normas ergonômicas, normas de segurança para criança em beliche e qualidade de acabamentos (certificados por laboratórios do país exportado).

### 5.1.7. Presença das empresas como expositoras em feiras no exterior

A presença das empresas como expositoras em feiras no exterior foi de 61,9%. As feiras mais citadas foram:

- Feira internacional do Oriente Médio de móveis e exposição de *design* de interiores – Index Dubai – Emirados Árabes.
- High Point Market, Neocon, Las Vegas Market, Dallas e Edison – Estados Unidos.
- Valencia Furniture Fair, Feira Internacional do Móvel de Valência – Espanha.
- TCHFM) – Toronto – Canadá.
- Expomueble de Invierno México, – México.
- Saitex – África do sul.
- Filda – Angola.
- Argentina.
- Brimingham – Inglaterra.
- Alemanha.

Algumas empresas não participavam das feiras como expositoras, mas, sim, como visitantes.

### 5.1.8. A política de exportação das empresas

Entre as 21 empresas entrevistadas, 10 responderam a respeito da política de exportação. As respostas mais citadas para a política de exportação das empresas foram a carta de crédito, a exportação através de agente e investimento em qualidade e *design*, com 20%; em segundo lugar foram exportar produtos para mercados-alvo e buscar mercados para produtos projetados pela empresa, fazer associação com outras empresas para buscar novos mercados, reserva de uma percentagem da produção para o mercado externo, departamento interno de exportação e visita a clientes no exterior, com 10%.



### 5.1.9. Principal canal de comercialização das empresas

Na Figura 26, verifica-se que os principais canais de comercialização das empresas exportadoras são os representantes comerciais com 52,4%, os pequenos varejistas com 42,9% e os grandes varejistas com 38,1%. As feiras do setor representavam 19%.

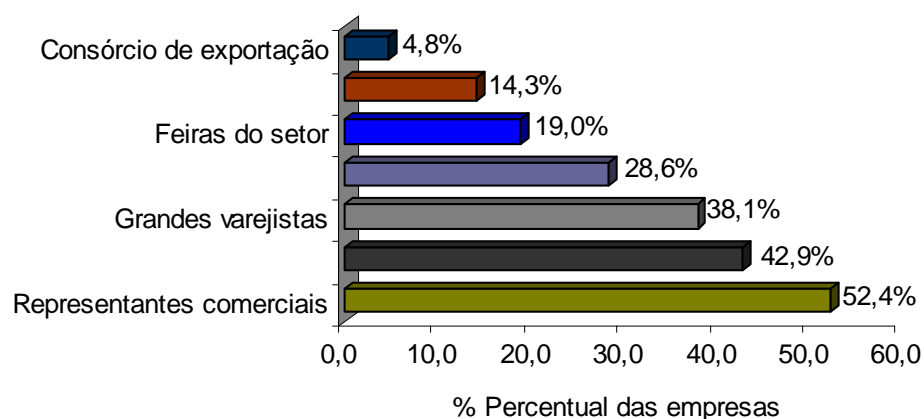


Figura 26 – Participação de empresas por canal de comercialização.

### 5.1.10. Empresas que possuem *recall* para o consumidor

Entre as 36 empresas entrevistadas, 20 responderam a respeito do *recall*. Constatou-se que um número representativo das empresas (60,0%) não possuía o *recall* para assistência ao consumidor, e 40,0% dispunham do *recall*. Os tipos de assistência mais citados pelas empresas que possuíam o *recall* foram assistência através das lojas, assistência técnica, prazo de 30 para troca do produto danificado, reposição da peça danificada, disponibilização de um número de telefônico gratuito ao consumidor e endereço eletrônico.

### 5.1.11. Empresas certificadas com ISO 9000 ou ISO 1400

Das empresas que responderam a respeito da certificação, 50,0% não eram certificadas, 27,3% sim, pela ISO 9000 ou ISO 14000, e 18,2% delas possuíam outras certificações, conforme apresentado na Figura 27. As mais citadas foram a ISO 9001, a certificação do FSC e as certificações dos produtos pelo país de destino das exportações.

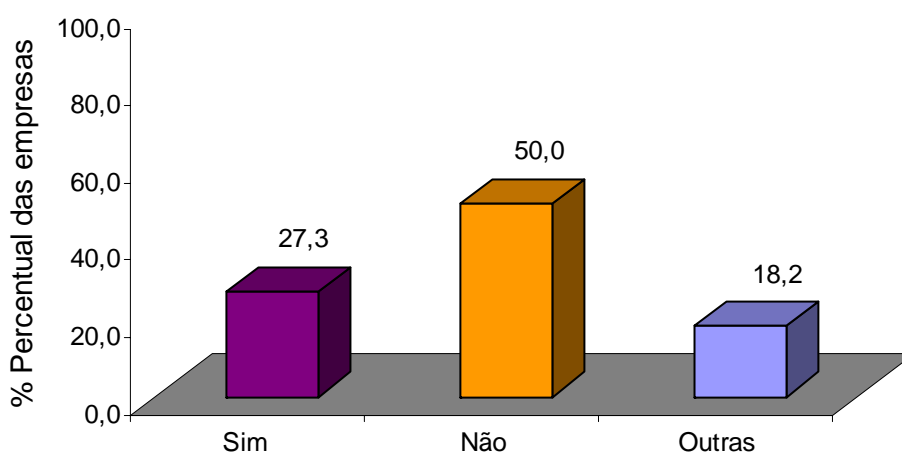


Figura 27 – Participação das empresas quanto à certificação.

### 5.1.12. Alternativa das empresas para se adaptar à tendência mundial de produtos e processos ecologicamente corretos

Na Figura 28, mostra-se que 30,6% das empresas utilizavam madeira proveniente de projetos de manejo regularizados como alternativa ecologicamente correta, e 11,1% delas possuíam tratamento de todos os efluentes líquidos ou a reciclagem de resíduos sólidos.

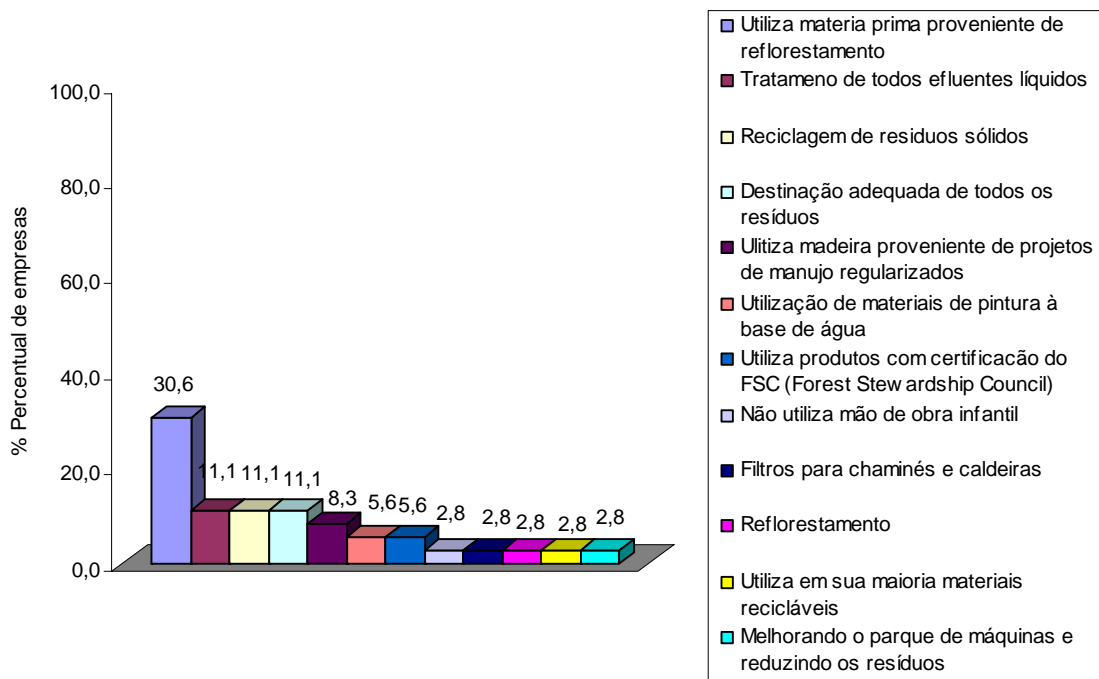


Figura 28 – Alternativa das empresas para se adaptar à tendência mundial de produtos e processos ecologicamente corretos.

## 5.2. Características do *ergodesign* nas empresas e nos móveis mais vendidos no mercado interno e externo

### 5.2.1. Importância do *design* para exportação

Para 55,6% das empresas, o *design* era muito importante para a exportação dos produtos, e para 44,4% delas o *design* era importante.

### 5.2.2. Interferência da ergonomia do produto no desempenho da exportação

Constatou-se que a interferência da ergonomia no produto para desempenho da exportação ocorria em 31,8% das empresas; para 68,2% delas, a ergonomia do produto não interferia nas exportações. Algumas dessas empresas recebiam do comprador internacional o projeto do produto, com as dimensões ergonômicas definidas, e, também, determinavam os testes físicos que devem ser realizados no produto. Como a ergonomia na indústria moveleira era um termo relativamente novo, assim como nos

cursos de *design* ocorria, algumas vezes por parte dos empresários, um desconhecimento sobre o que é ergonomia.

### 5.2.3. Presença de departamento para desenvolvimento de produtos

O resultado desta avaliação indicou que 77,8% das empresas tinham um departamento interno para desenvolvimento de produtos, 11,1% delas só executavam os projetos ou terceirizavam-nos (Figura 29).

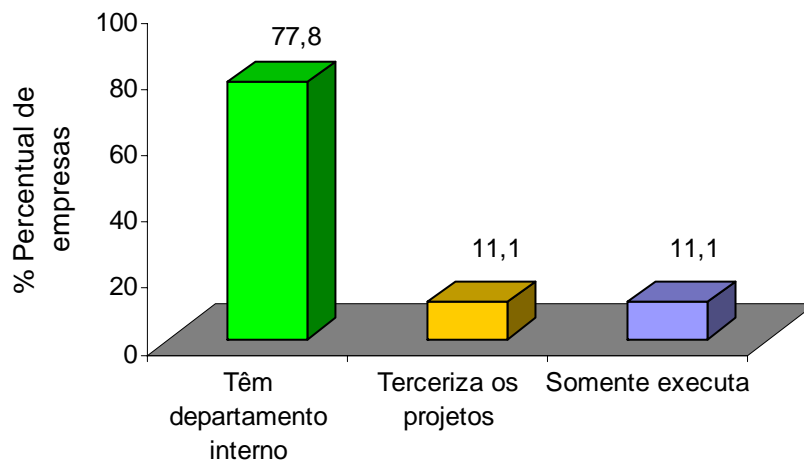


Figura 29 – Participação de empresas quanto à forma de execução dos produtos.

### 5.2.4. Formação profissional do responsável pela área de desenvolvimento do produto

Pode-se observar que o responsável pela área de desenvolvimento do produto nas empresas tem, em sua maioria, a formação em *design* ou técnico projetista, ambos com 44,4% dos casos; em segundo lugar estão os profissionais sem formação específica, com 11,2%, conforme mostrado na Figura 30.

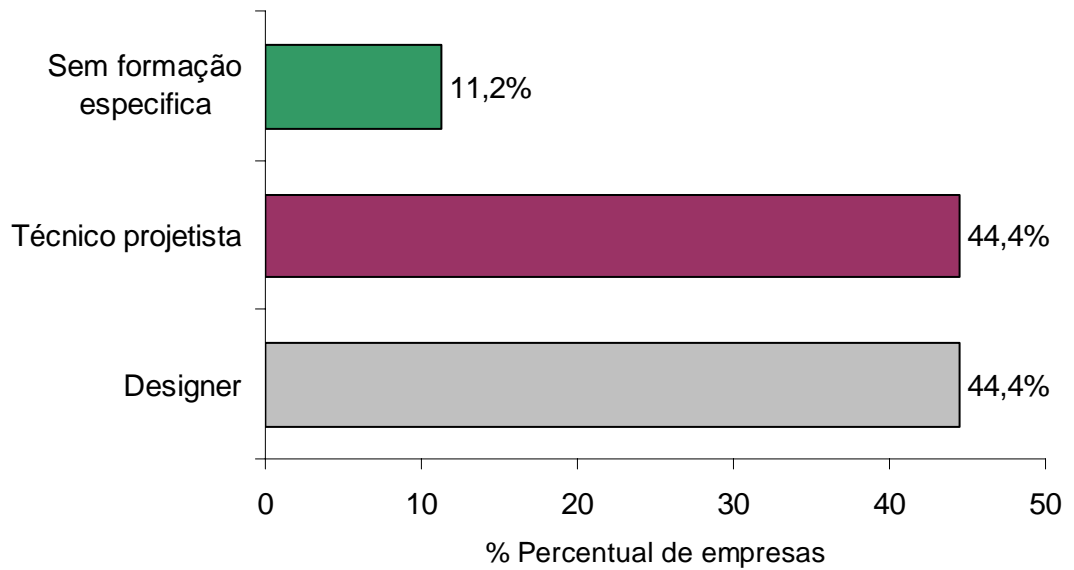


Figura 30 – Formação profissional do responsável pela área de desenvolvimento do produto.

#### 5.2.5. Projetos de produto desenvolvidos pelas empresas

Os projetos desenvolvidos pelas empresas podem ser classificados em projeto por evolução, adaptação ou adequação (aperfeiçoamento de produtos existentes) e projeto por inovação (ideias ainda não experimentadas). Conforme a Figura 31, todas as empresas exportadoras desenvolviam projetos por inovação, e 66,7% delas desenvolviam, juntamente com o projeto por inovação, o projeto por evolução, adaptação ou adequação.

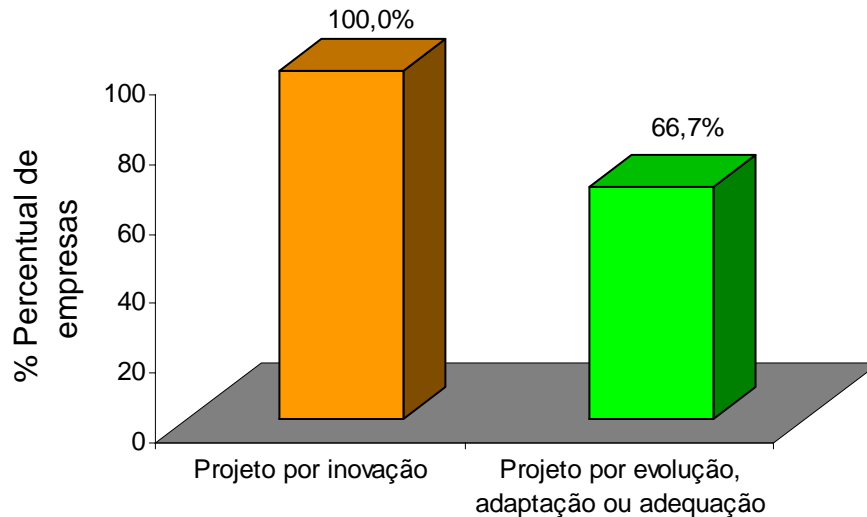


Figura 31 – Tipos de projetos desenvolvidos pelas empresas.

### 5.2.6. Utilização das etapas de desenvolvimento de projeto de produto pelas empresas

Nas etapas de desenvolvimento de projeto de produto, conforme a Figura 32, todas as empresas exportadoras realizavam as etapas orçamento final, fabricação e preço de custo; em segundo lugar, com 95,2%, documentação, resolução dos problemas, execução do protótipo e o cronograma de execução; em terceiro lugar, com 90,4%, a provação do projeto e o projeto final. As etapas com menor porcentagem foram o projeto informacional e o projeto conceitual; o projeto conceitual é de grande importância para o sucesso de um projeto de produto; com um bom conceito, o produto consegue atender bem aos requisitos de projeto, as ações de manejo e percepção.

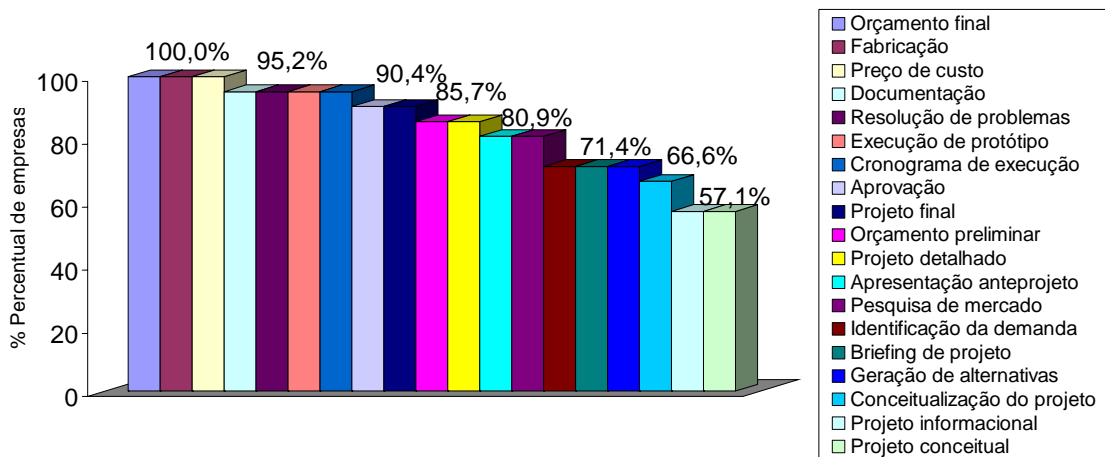


Figura 32 – Classificação das fases de desenvolvimento de projeto pela empresa.

### 5.2.7. Tipos de Software utilizado pelo projetista

Constatou-se que os softwares CAD (37,0%), Solid Works (18,5%) e Coreldraw (14,8%) são os mais utilizados pelos projetistas de móveis, segundo a Figura 33.

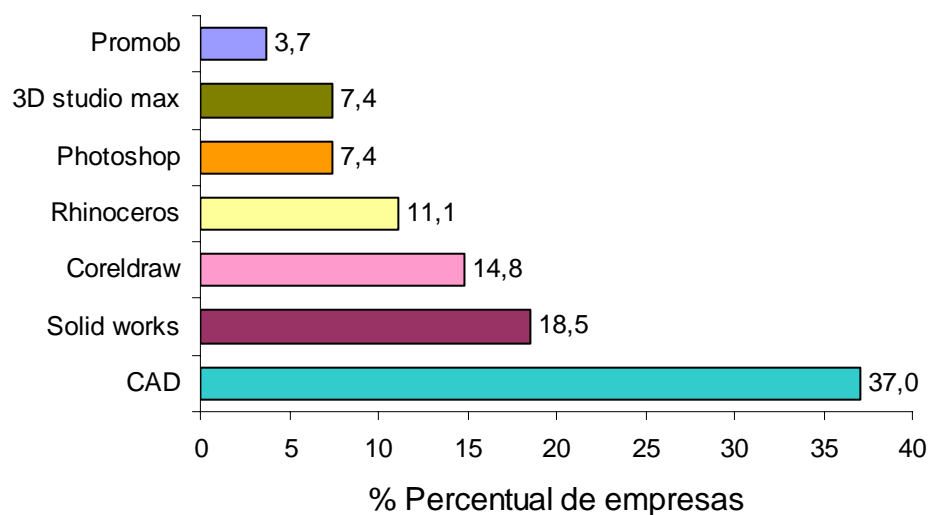


Figura 33 – Classificação do tipo de software utilizado pelo projetista da empresa.

### 5.2.8. Formas de armazenamento das informações dos projetos dos produtos pela empresa

O resultado desta avaliação mostrou que 81,8% das empresas armazenavam as informações dos projetos em desenho técnico ou fotografia, e 68,2% o faziam em data-sheet ou memorial descritivo (Figura 34).

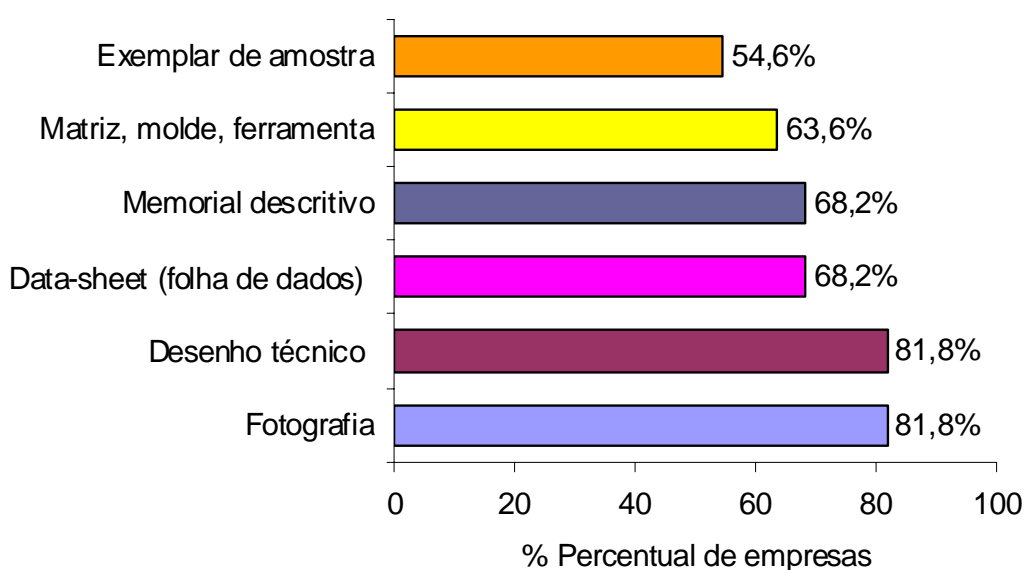


Figura 34 – Classificação do tipo de armazenamento das informações dos projetos dos produtos.

### 5.2.9. Tipo de madeira maciça (serrada) utilizada nos móveis

Cerca de 34,0% das empresas não utilizavam madeira maciça, 27,0% usavam *pinus*, 13,0% eucalipto e 36,0% outros tipos de madeira maciça, como jequitibá, embúia, embirema, tauari, abiu, freijó, marfim (Figura 35).



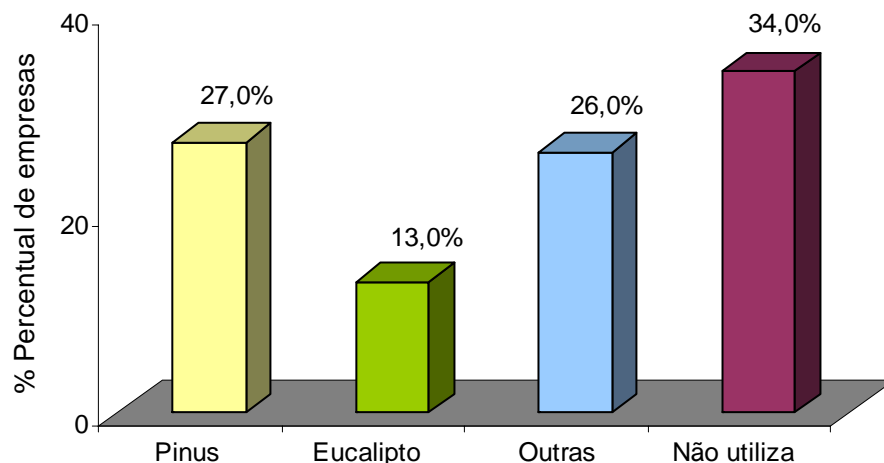


Figura 35 – Classificação dos tipos de madeira maciça utilizada nos móveis.

#### 5.2.10. Tipo de painel utilizado nos móveis

Na Figura 36, verifica-se que 71,4% das empresas utilizavam o MDF como painel na fabricação dos móveis, 42,9% empregavam o aglomerado e 28,6% o compensado. Algumas empresas utilizavam mais de um tipo de painel, assim como o faziam com o MDF, aglomerado e compensado da classe E-1, com baixa emissão de formaldeído.

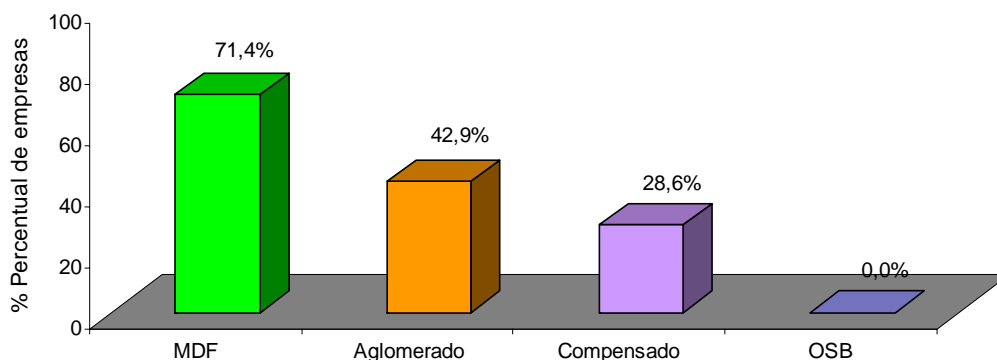


Figura 36 – Classificação do tipo de painel utilizado nos móveis.

### 5.2.11. Durabilidade média estimada para os móveis fabricados pela empresa

Conforme apresentado na Figura 37, 54,4% das empresas citaram que a durabilidade média dos móveis era de 5 a 10 anos, enquanto 33,3%, mais de 10 anos.

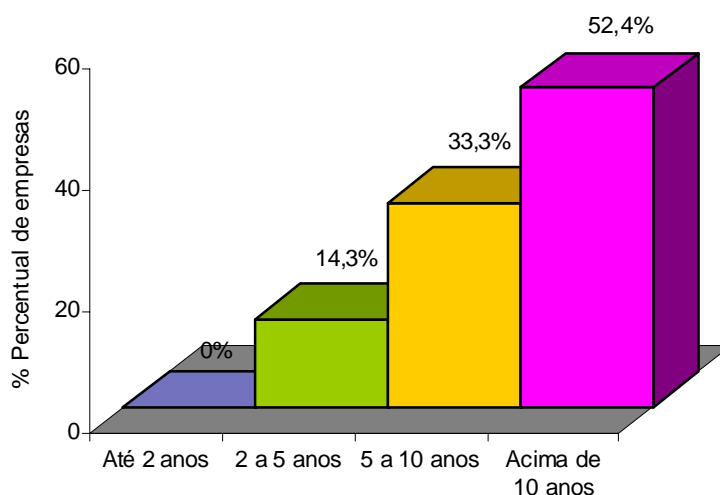


Figura 37 – Durabilidade média dos móveis.

### 5.2.12. Empresas que realizavam testes físicos nos produtos

Pode-se observar que 92,9% das empresas exportadoras realizavam teste em seus produtos, sendo esses testes realizados pela própria empresa, SENAI, laboratórios internacionais (como o CTBA, na França), por laboratórios acreditados pelo INMETRO (como SENAI-CETEMO-RS).

### 5.2.13. Empresas que seguem as normas da ABNT

O resultado desta avaliação mostrou que 75,0% das empresas utilizavam normas da ABNT; entre essas empresas, algumas utilizavam somente algumas recomendações propostas pelas normas; por exemplo, usava a recomendação para a dimensão de altura, mas não atendiam à recomendação de dimensão para largura.

#### 5.2.14. Acidentes provocados pelo produto ao usuário

Pôde-se observar que 95,2% das empresas não possuíam relatos de produtos que provocavam acidentes ao usuário.

#### 5.2.15. Avaliação da usabilidade do produto final

Na avaliação da usabilidade dos móveis as empresas não realizam testes específicos de usabilidade. Cerca de 33,3% das empresas avaliavam a usabilidade do produto final através da empresa, clientes, representantes, agentes de exportação e exposição do produto em show-rom, 27,8% avaliavam através de pesquisas com os consumidores, enquanto 22,2%, através de testes físicos realizados nos produtos (Figura 38).

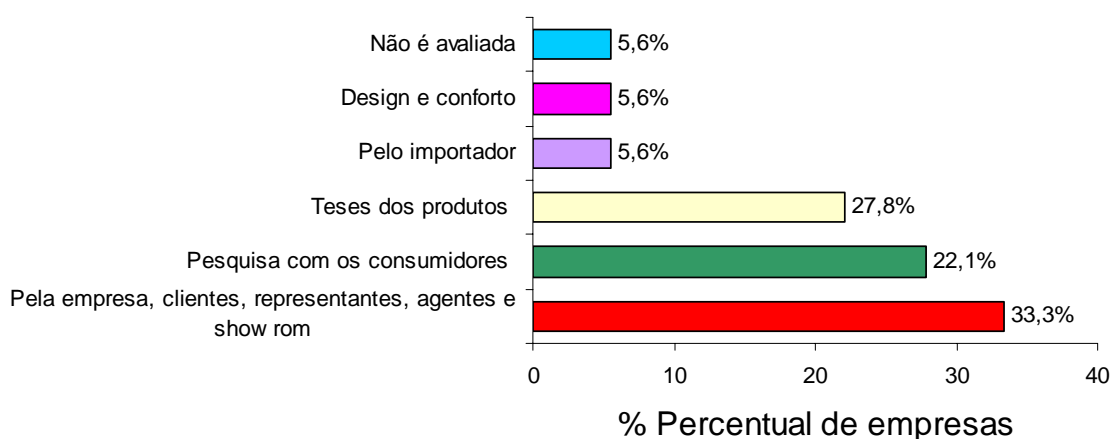


Figura 38 – Avaliação da funcionalidade do produto final.

#### 5.2.16. Método de controle de qualidade aplicado ao produto pelas empresas

Na Figura 39, verifica-se que o método de controle de qualidade mais utilizado pelas empresas no produto é a inspeção após cada operação do processo produtivo, com 47,1%; em segundo lugar, com 23,5% das empresas, vêm a pré-montagem e montagem de vários móveis por lote.

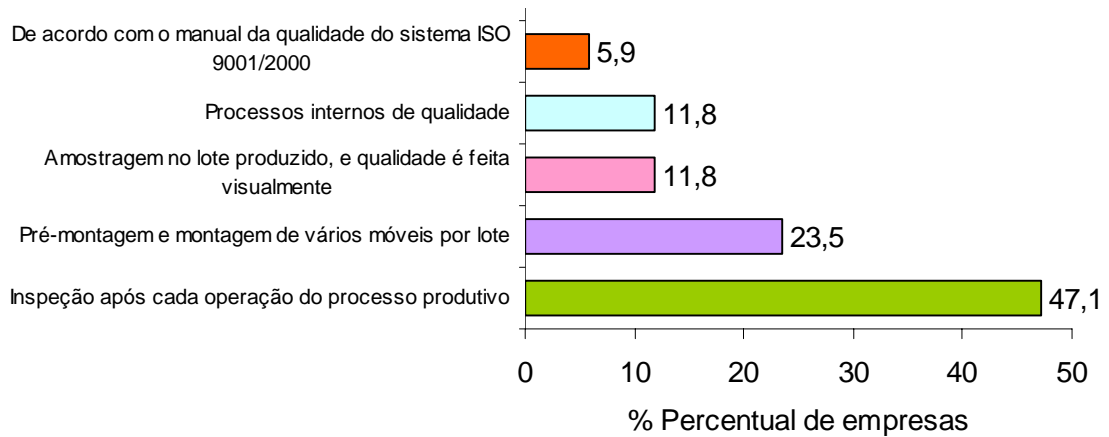


Figura 39 – Métodos de controle de qualidade aplicado ao produto.

### 5.2.17. Empresas que realizam pesquisa de mercado sobre as tendências quando projetam um novo produto

Das empresas pesquisadas, 81,8% delas realizavam pesquisas de mercado para lançamento de um novo produto, e 18,2% não o faziam.

### 5.2.18. Responsabilidade pela aprovação final do projeto

Constatou-se que o responsável pela aprovação do projeto na maior parte das empresas era o proprietário (54,5%); em segundo lugar vêm o gerente e o cliente, ambos com 27,2%; em terceiro lugar estão outros, com 18,1%; e, nesse caso, muitas vezes a aprovação do projeto final era decidida por uma equipe de profissionais da empresa.

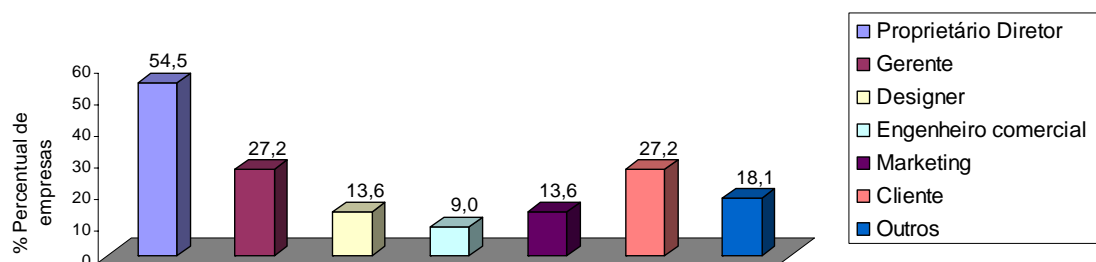


Figura 40 – Responsável pela aprovação final do projeto.

### 5.2.19. Padrão de cor dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras

No mercado interno, o padrão de cor com maior representatividade nas vendas de móveis era o branco, com 27,8%, utilizado sozinho ou em conjunto com outra cor; em segundo lugar, o tabaco, com 19,4%; e, em terceiro lugar, o maple, com 8,3%; no mercado externo, o padrão de cor com maior representatividade foi o mogno, com 16,7%; em segundo lugar o branco, com 13,9%; e em terceiro, o tabaco, com 11,1%, conforme a Figura 41. Outros padrões de cores foram citados: cerejeira, wengue, antique, amêndoa, rovene, marfim, nogal, argila, embúia e preto.

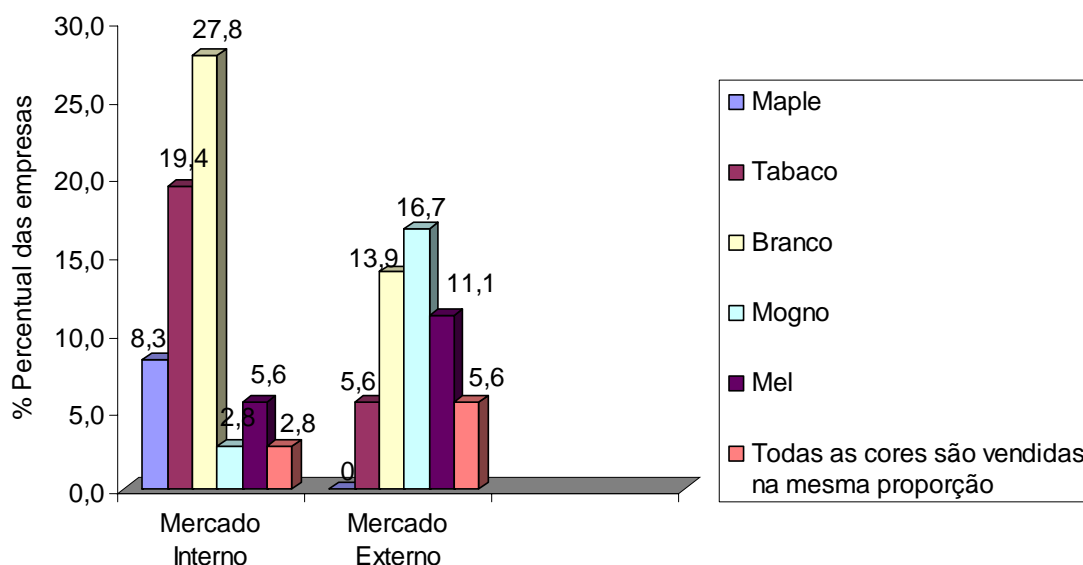


Figura 41 – Padrão de cor dos móveis nos mercados interno e externo.

### 5.2.20. Método de desenvolvimento dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo

Observou-se que 65,2% das empresas desenvolviam o projeto de produto para o mercado interno com projetistas próprios; e, para o mercado externo, 54,2% das empresas também desenvolviam os produtos com projetistas próprios. Dos produtos do mercado interno, 13% eram desenvolvidos em conjunto com outras empresas ou por especialistas em

*design*. Dos produtos para o mercado externo, 25% eram desenvolvidos por outras formas, como o envio do projeto pelo importador (Figura 42).

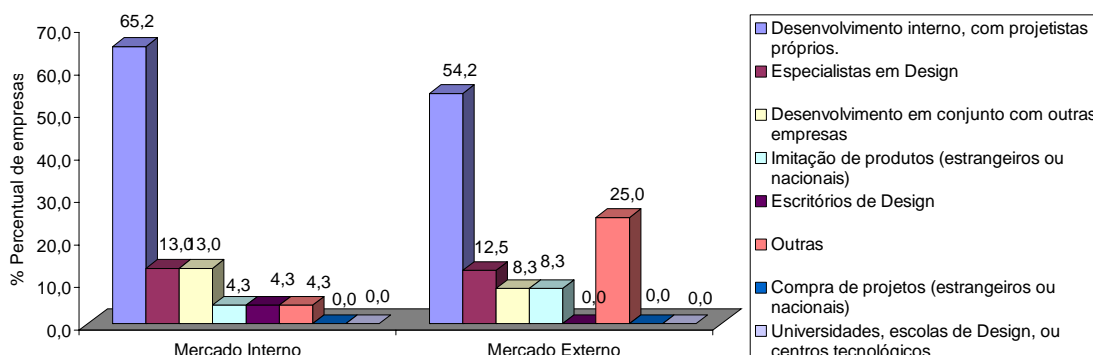


Figura 42 – Método de desenvolvimento de produto.

### 5.2.21. Modificações técnicas no projeto original dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras

Nos produtos mais vendido nos mercados interno e externo, 60,9% e 58,3% não foram necessárias modificações técnicas no projeto original do produto, e em 39,1% e 41,7% foram necessárias modificações técnicas no projeto do produto original, conforme apresentado na Figura 43.

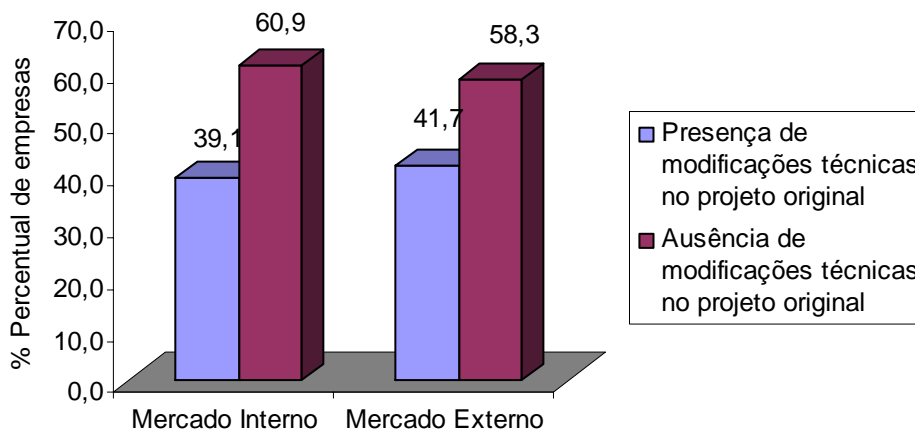


Figura 43 – Modificações técnicas no projeto original do produto.

### 5.2.22. Registros de patente nos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras

Constatou-se que 69,6% dos produtos no mercado interno e 79,2% dos produtos no mercado externo não possuíam registros de patentes, conforme mostrado na Figura 44.

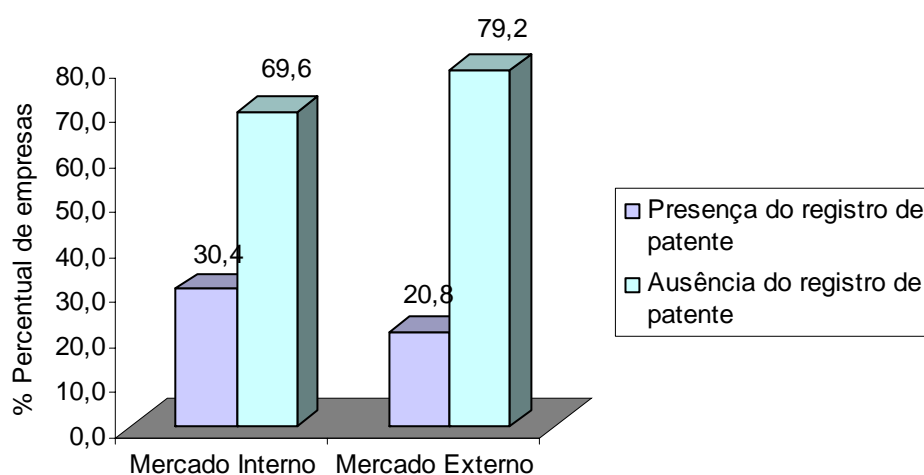


Figura 44 – Registro de patente nos produtos.

### 5.2.23. A utilização de peças terceirizadas nos produtos dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras

De acordo com a Figura 45, 65,2% dos produtos do mercado interno e 66,7% dos produtos do mercado externo não utilizavam peças terceirizadas nos produtos.

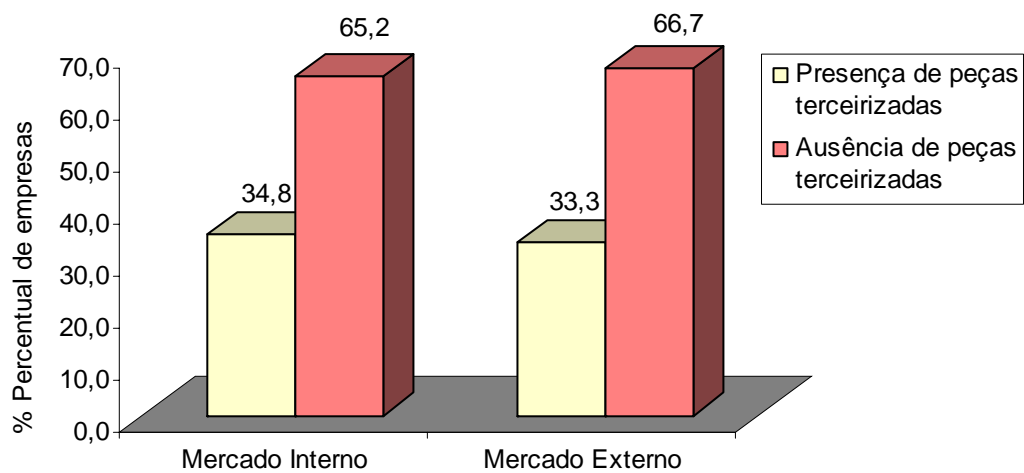


Figura 45 – A utilização de peças terceirizadas nos produtos.

#### 5.2.24. A certificação da qualidade nos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras

Observou-se que 82,6% dos produtos no mercado interno e 83,3% dos produtos no mercado externo não possuíam selo de qualidade nos produtos (Figura 46).

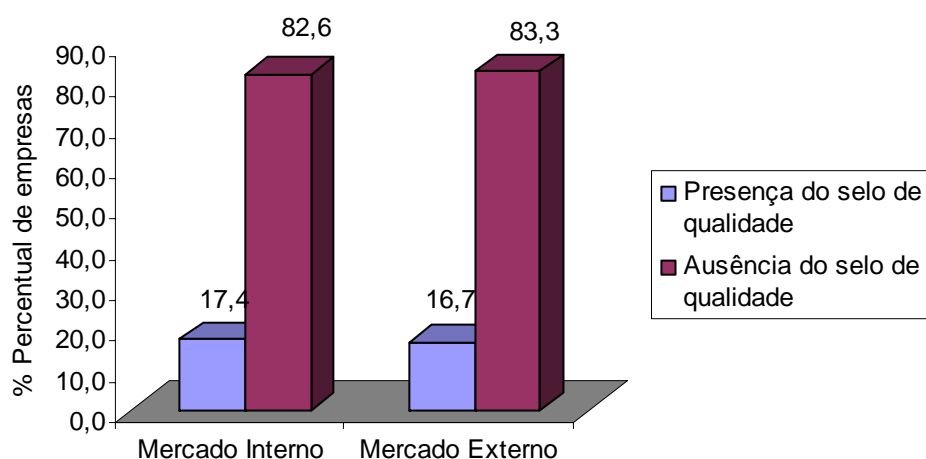


Figura 46 – Presença do selo de qualidade no produto.



### 5.2.25. Ensaaios ou testes físicos nos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras

Observou-se que 82,6% dos produtos no mercado interno e 75,0% dos produtos no mercado externo passaram por ensaio ou testes físicos, conforme mostrado na Figura 47.

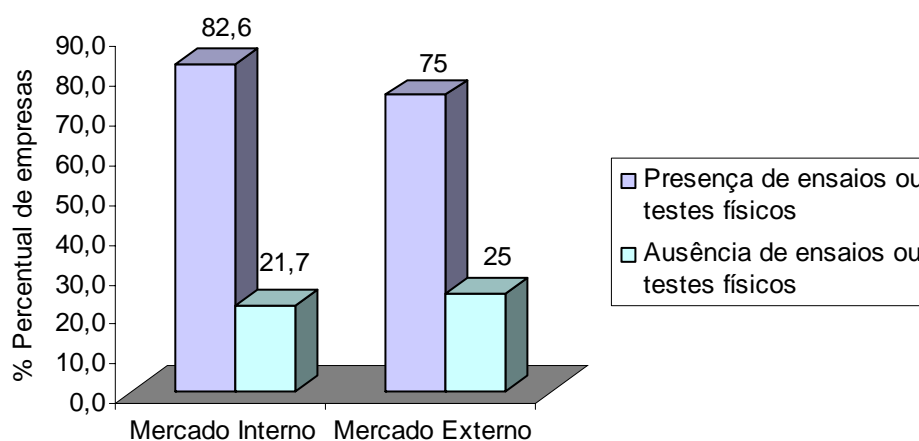


Figura 47 – Ensaaios ou teste de qualidade nos produtos.

### 5.2.26. A utilização de norma técnica no projeto dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras

Conforme a Figura 48, 60,9% dos produtos no mercado interno e 58,3% dos produtos no mercado externo não utilizavam normas técnicas nos projetos de produtos.

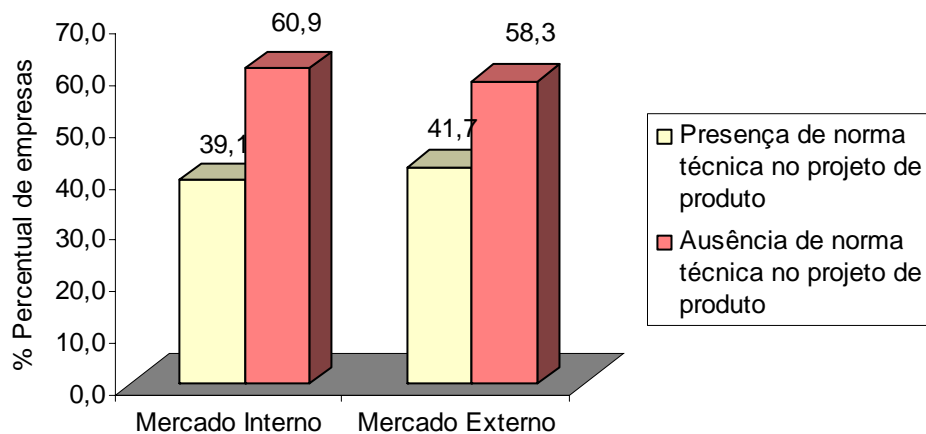


Figura 48 – A utilização de norma técnica no projeto de produto.

#### **5.2.27. Acidente provocado ao usuário pelos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras**

Todos os produtos pesquisados nos mercados interno e externo não possuíam registros na empresa de casos de acidentes com os usuários.

#### **5.2.28. Manual de segurança dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras**

O manual de segurança do produto não está presente em 78,3% dos produtos no mercado interno e 87,3% dos produtos no mercado externo, conforme apresentado na Figura 49.

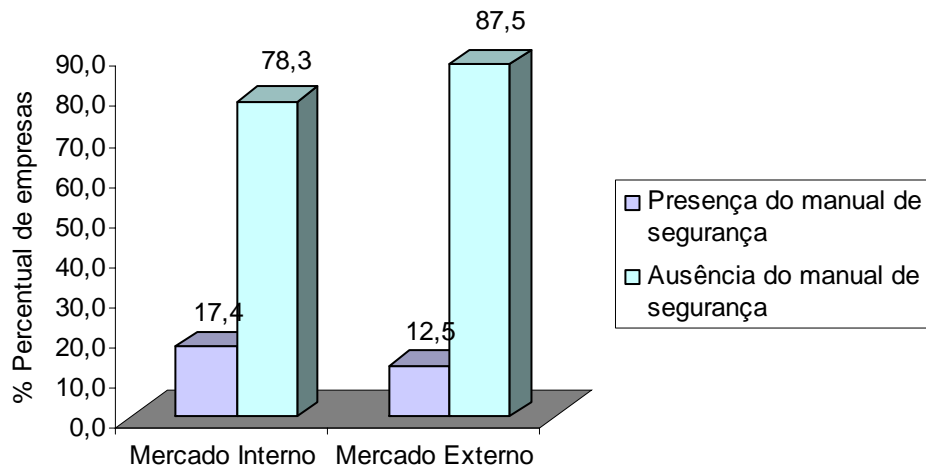


Figura 49 – Manual de segurança no produto.

#### 5.2.29. Manual de montagem nos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras

O manual de montagem do produto está presente em 78,3% dos produtos no mercado interno e 79,2% dos produtos no mercado externo, conforme apresentado na Figura 50.

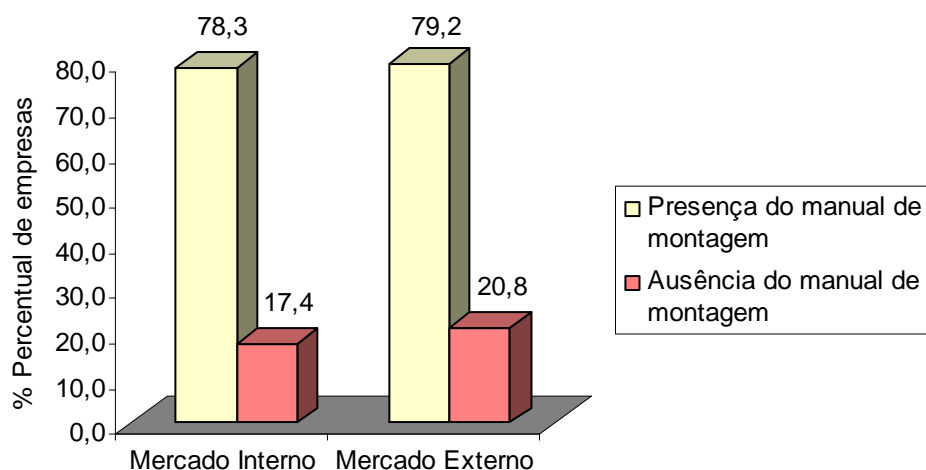


Figura 50 – Manual de montagem do produto.

### 5.2.30. Método utilizado pela empresa para redução de custo dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo pelas empresas exportadoras

O método mais citado pelas empresas para redução de custos do produto nos mercados interno e externo era o aumento da produtividade, representando 26,1% no mercado interno; e 25% no mercado externo. Em segundo lugar, no mercado interno estava a padronização das peças, com 17,4%; e no mercado externo, a redução de custos fixos e a utilização de novas matérias-primas, com 16,7%. Em terceiro lugar, no mercado interno estava a redução de custos fixos e utilização de novas matérias-primas, com 13,0%; e no mercado externo, a negociação de preços com fornecedores, com 12,5% das empresas, conforme apresentado na Figura 51.

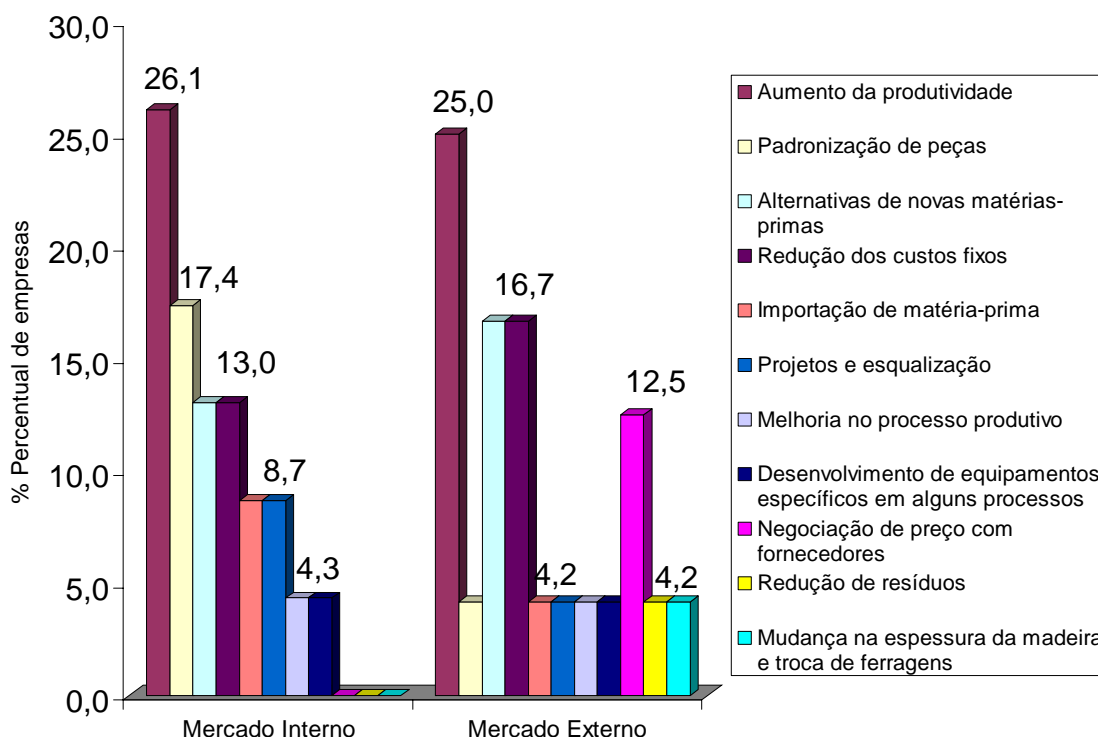


Figura 51 – Método utilizado pela empresa para redução de custo do produto.

### **5.2.31. Análise estatística dos produtos mais vendidos nos mercados interno e externo**

Nesta análise, os resultados dos testes de independência entre variáveis qui-quadrado ( $\chi^2$ ), teste T e teste exato de Fischer com nível de significância de 0,05 sugerem que não há diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre o produto mais vendido nos mercados interno e externo quanto às questões pesquisadas. Devido ao fato de que grande parte dos produtos pesquisados, um mesmo produto é o mais vendido no mercado interno e também no externo.

Ao relacionar o produto mais vendido nos mercados interno e externo, analisaram-se as questões:

- Método de desenvolvimento do produto.
- Modificações técnicas no projeto original do produto.
- O registro de patente do produto.
- A utilização de peças terceirizadas no produto.
- A certificação de qualidade do produto.
- Realização de ensaios ou testes físicos nos produtos.
- A utilização de norma técnica no projeto de produto.
- Registro na empresa de acidentes provocados pelo produto ao usuário.
- Existência do manual de segurança.
- Existência do manual de montagem.
- Método utilizado pela empresa para redução de custo do produto.

### **5.3. Análise da conformidade ergonômica dos produtos**

Neste estudo em específico, fez-se a abordagem da análise dimensional dos produtos, assim como a descrição sobre as características físicas do produto e análise através do sistema técnico de leitura ergonômica do produto.

Foram analisados oito produtos de quatro empresas exportadoras, duas localizadas no polo moveleiro de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul

e duas localizadas no polo moveleiro de Ubá, Minas Gerais, conforme apresentado no Quadro 20.

Quadro 20 – Características das empresas de análise ergonômica dos produtos

Características das Empresas	Empresas			
	A	B	C	D
Localização	Bento Gonçalves (RS)	Bento Gonçalves (RS)	Ubá (MG)	Ubá (MG)
Ano de fundação	1987	2004	1968	1964
Atuação no mercado	Mercado interno e externo	Mercado externo	Mercado interno e externo	Mercado interno e externo
Tipologia de móveis fabricados	Escritório e salas de jantar	Dormitório e salas de jantar	Cozinhas e dormitório	Cozinhas e dormitório
Porcentagem da produção exportada	70%	99,8%	10%	1,5%
Países de destino da exportação	Estados Unidos da América e Europa	Europa	África e América Central	África, América do Norte, Sul e Central
Os países importadores possuem barreiras técnicas (normas) para os produtos	Sim	Não	Não	Não
Participa como expositor em feiras internacionais	Sim (Estados Unidos da América)	Sim (Europa, Alemanha e Inglaterra)	Não	Sim (México e Emirados Árabes)
Qual a durabilidade média estimada para os móveis fabricados pela empresa	Mais de 10 anos	Mais de 10 anos	Mais de 10 anos	2 a 5 anos
A empresa utiliza as normas da ABNT para o mobiliário	Sim	Não	Sim	Sim
A empresa realiza teste nos produtos	Sim	Sim	Sim	Sim
A empresa possui um <i>recall</i> para os consumidores	Não	Não	Não	Sim
Algum produto da empresa já provocou acidente ao usuário	Não	Não	Não	Não
Qual a importância do design para exportação	Fundamental	Importante	Importante	Fundamental
Para sua empresa a ergonomia do produto interfere no desempenho das exportações	Não	Não	Não	Não

### 5.3.1. Avaliação ergonômica de mesa para escritório

O componente mais importante de um escritório é a mesa de trabalho e os componentes relacionados a ela, pois o usuário pode passar metade do tempo do seu dia no ambiente de trabalho; e a qualidade da interface da estação de trabalho e usuário é determinante no grau de conforto, bem-estar e eficiência de produção dentro do espaço laboral (PANERO; ZELNIK, 2002). Neste estudo em específico, fizeram-se a abordagem das características da mesa para escritório (Figura 52), a avaliação ergonômica das dimensões do produto e o sistema técnico de leitura ergonômica do produto.


	Características do produto
	São produzidas 500 peças por mês
	A matéria-prima é MDF
	O adesivo é acetato de polivinila (PVA)
	A junção é feita por cavilha, minifix e corrediça
	O acabamento utilizado é a pintura ultravioleta
	Esse produto não passou por teste físico
	É vendido no mercado interno de Goiás, do Rio Grande do Sul e do Distrito Federal

Figura 52 – Empresa A – Produto 1 – Mesa para informática mais vendida no mercado interno.

A relação entre algumas variáveis do produto, as dimensões da mesa para informática analisada e os valores recomendados pela norma técnica brasileira (NBR 13965:1997) são apresentados no Quadro 21.

Quadro 21 – Apresentação dos dados dimensionais da mesa para informática

Variável	Dimensões do Produto	Valores Recomendados pela Norma NBR 13965:1997	
		Mínimo	Máximo
Altura do tampo para monitor	753	640	980
Altura do tampo ou suporte para teclado	<b>560</b>	<b>640</b>	<b>750</b>
Largura do tampo	1424	780	-
Largura do tampo para teclado	600	500	-
Profundidade do tampo da mesa	780	750	-
Profundidade do tampo do monitor	480	460	-
Profundidade do tampo do teclado	300	220	-
Altura livre para os joelhos	560	560	660
Raio da borda de contato com o usuário	<b>0</b>	<b>2,5</b>	-

Os dados assinalados no Quadro 20 representam as medidas da mesa para informática em não conformidade com a NBR 13965:1997, quanto às variáveis de altura do tampo ou suporte para teclado e raio da borda de contato com o usuário.

Segundo Brandimiller (2002), ao adotar posições inadequadas no teclado e no *mouse* ocorrem sintomas de desconforto nas articulações e músculos superiores.

Para Couto (1995), o suporte para teclado deve estar num nível mais baixo do que o tampo da mesa; deve possuir regulagens de altura e de distância anteroposterior; e, além de acomodar o teclado, deve abrigar o *mouse*.

Observa-se, no Quadro 21, que as outras dimensões da mesa para informática, como altura do tampo do monitor, largura do tampo, largura do tampo para teclado, profundidade do tampo da mesa, profundidade do tampo para monitor, profundidade do tampo para teclado e altura livre para os joelhos estão em conformidade com a norma técnica.

A mesa para informática apresentou-se como inadequada nos requisitos de projeto, segurança e conforto, por não conter o registro de testes físicos no produto e pela não conformidade em algumas variáveis de medidas com a norma técnica brasileira; nas ações de manejo; em manutenção; e pela dificuldade de manutenção quando uma parte ou peça do produto é danificada, conforme apresentado no Quadro 22.



Quadro 22 – Sistema técnico de leitura ergonômica da mesa para informática

Sistema Técnico de Leitura Ergonômica do Produto	
Fatores Ergonômicos Básicos	Produto
Requisitos de Projeto	Mesa para informática
Tarefa	Adequado
Segurança	Inadequado
Conforto	Inadequado
Estereotipo popular	Adequado
Postura	Adequado
Aplicação de força	Adequado
Materiais	Adequado
Ações de Manejo	Mesa para informática
Manuseio	Adequado
Limpeza	Adequado
Manutenção	Inadequado
Arranjo espacial	Adequado

### 5.3.2. Avaliação ergonômica de cadeiras residenciais de madeira

O projeto de uma cadeira, mais que qualquer outro item de *design* de interiores, envolve conforto do usuário e, em muitos casos, está relacionado a uma mesa, balcão, escrivaninha ou várias outras superfícies de trabalho, sendo, portanto, móvel de grande importância no dia a dia do usuário (PANERO; ZELNIK, 2002).

As Figuras 53 e 54 apresentam as características físicas das cadeiras residenciais de madeira.


Cadeira 1	Características dos Produtos
	São produzidas 12.600 peças por mês
	A matéria-prima é madeira de <i>Pinus</i>
	O adesivo é acetato de polivinila (PVA)
	A junção é feita por cavilha, espiga e parafuso
	O acabamento utilizado é a cera
	Esse produto passou por teste físico de resistência
	É vendido no mercado externo de toda a Europa

Figura 53 – Empresa B – Produto 1 – cadeira mais vendida no mercado externo.


Cadeira 2	Características dos Produtos
	São produzidas 800 peças por mês
	A matéria-prima é <i>Pinus</i>
	O adesivo é acetato de polivinila (PVA)
	A junção é feita por cavilha e parafuso
	O acabamento utilizado é verniz
	Esse produto não passou por teste físico
	E vendido no mercado externo, na América do Sul (Chile) e nos Estados Unidos da América

Figura 54 – Empresa A – Produto 2 – cadeira mais vendida no mercado externo.

Europa, Reino Unido, Alemanha, Bélgica, Portugal e França possuem barreiras técnicas para alguns segmentos de móveis, mas não foram encontradas barreiras técnicas para a cadeira residencial (INMETRO, 2009).

O Chile não possui barreira técnica para móveis, e os Estados Unidos têm barreiras técnicas para madeira e móveis, mas não foram encontradas tais barreiras para a cadeira residencial (INMETRO, 2009).

Os Quadros 23 e 24 apresentam valores dimensionais das cadeiras 1 e 2, de uso doméstico ou em ambientes públicos para refeição. Estão em não conformidade com a recomendação de Panero e Zelnik (2002) e Gomes (2003), quanto às variáveis altura do assento, profundidade do assento, ângulo de inclinação entre assento e encosto, ângulo de inclinação do assento e ângulo de inclinação do encosto. No Brasil não há norma técnica dimensional para a cadeira de refeição. As demais variáveis avaliadas estavam de acordo com a recomendação de Panero e Zelnik (2002) e Gomes (2003).

As demais variáveis avaliadas estão de acordo com a recomendação de Panero e Zelnik (2002) e Gomes (2003).

Segundo Panero e Zelnik (2002), a altura do sulco poplíteo é fundamental para estabelecer a altura do assento das cadeiras e similares, e, ao estabelecer a altura do assento, deve-se utilizar o percentil 5 para a altura do sulco poplíteo.

Quadro 23 – Apresentação dos dados dimensionais da cadeira 1

Variável	Dimensões do Produto	Valores Recomendados por Panero e Zelnik (2002) <sup>1</sup> e Gomes (2003) <sup>2</sup>	
		Mínimo	Máximo
Altura do assento	<b>450</b>	<b>406<sup>1</sup></b>	<b>432<sup>1</sup></b>
Profundidade do assento	<b>390</b>	<b>394<sup>1</sup></b>	<b>406<sup>1</sup></b>
Largura do assento	430	406 <sup>1</sup>	462 <sup>1</sup>
Altura do encosto	617,5	381 <sup>1</sup>	406 <sup>1</sup>
Largura do encosto	334	-	-
Ângulo de inclinação assento e encosto (graus)	<b>94</b>	<b>97<sup>2</sup></b>	<b>110<sup>1-2</sup></b>
Ângulo de inclinação do assento (graus)	<b>0</b>	<b>2<sup>2</sup></b>	<b>5<sup>1-2</sup></b>
Ângulo de inclinação do encosto (graus)	<b>4</b>	<b>5<sup>2</sup></b>	<b>15<sup>2</sup></b>

Fonte: (1) PANERO; ZELNIK, 2002; e (2) GOMES, 2003.

Quadro 24 – Apresentação dos dados dimensionais da cadeira 2

Variável	Dimensões do Produto	Valores Recomendados por Paneiro e Zelink (2002) e Gomes (2003)	
		Mínimo	Máximo
Altura do assento	<b>445</b>	<b>406<sup>1</sup></b>	<b>432<sup>1</sup></b>
Profundidade do assento	<b>380</b>	<b>394<sup>1</sup></b>	<b>406<sup>1</sup></b>
Largura do assento	460	406 <sup>1</sup>	462 <sup>1</sup>
Altura do encosto	380	381 <sup>1</sup>	406 <sup>1</sup>
Largura do encosto	265	-	-
Ângulo de inclinação assento e encosto (graus)	<b>90</b>	<b>97<sup>2</sup></b>	<b>110<sup>1-2</sup></b>
Ângulo de inclinação do assento (graus)	<b>0</b>	<b>2<sup>2</sup></b>	<b>5<sup>1-2</sup></b>
Ângulo de inclinação do encosto (graus)	<b>0</b>	<b>5<sup>2</sup></b>	<b>15<sup>2</sup></b>

Fonte: (1) PANERO; ZELNIK, 2002; e (2) GOMES, 2003.

Na análise dimensional da altura do assento das cadeiras 1 e 2, com o manequim antropométrico de mulher no percentil 5 com a estatura de 149,9 cm e altura do suco poplíteo de 35,6 cm e com o de homem no percentil 5 com a estatura de 161,5 cm e altura do suco poplíteo de 39,4 cm, com base dos dados do INT (1998), observou-se que a cadeira estava inadequada com esse percentil, conforme apresentado nas Figuras 55 e 56.

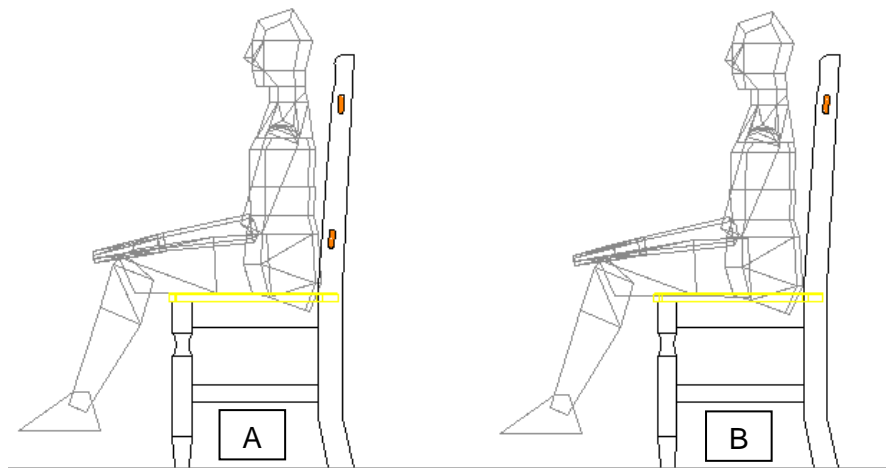


Figura 55 – Cadeira 1 com o manequim antropométrico de mulher (A) e de homem (B) com o percentil 5.

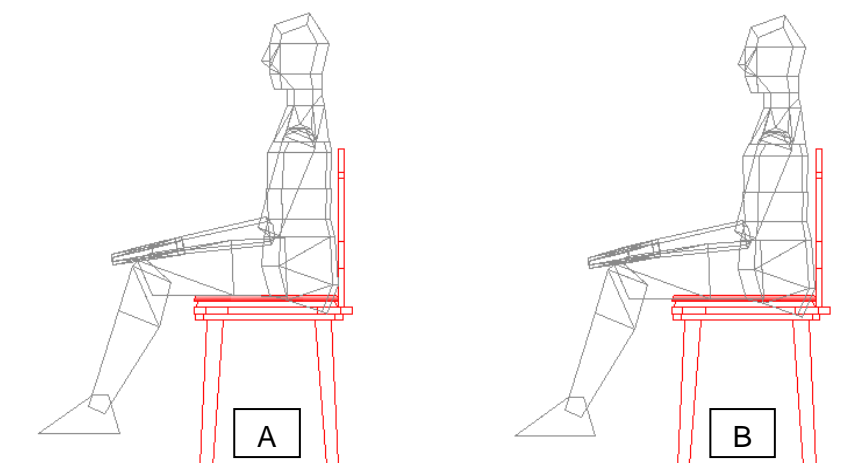


Figura 56 – Cadeira 2 com o manequim antropométrico de mulher (A) e de homem (B) com o percentil 5.

Segundo Kendall (1995), se a cadeira for alta haverá falta de suporte para os pés e os quadris, e os joelhos ficarão com flexão excessiva, o que não ocorre numa cadeira correta, pois a altura e a profundidade das cadeiras devem ser apropriadas para cada pessoa, em que a altura desse móvel possa permitir que os pés fiquem apoiados confortavelmente sobre o solo, evitando, assim, a pressão nos glúteos e nas coxas e o aparecimento de dores.

A cadeira 1 apresentou-se inadequada quanto aos requisitos de projeto, segurança e conforto, por não conter o registro de testes físicos no produto e por estar em não conformidade com todas as medidas recomendadas na literatura; e a cadeira 2 mostrou-se inadequada nos requisitos de projeto e conforto pela não conformidade com algumas variáveis de medidas recomendadas na literatura; nas ações de manejo, em manutenção, ambas se apresentaram inadequadas pela dificuldade de manutenção quando uma parte ou peça do produto é danificada, conforme mostrado no Quadro 25.

Quadro 25 – Sistema técnico de leitura ergonômica das cadeiras 1 e 2

Sistema Técnico de Leitura Ergonômica do Produto	
Fatores Ergonômicos Básicos	Produto
Requisitos de Projeto	Cadeiras de madeira 1 e 2
Tarefa	Adequado
Segurança	Inadequado (cadeira 1 ) Adequado (cadeira 2)
Conforto	Inadequado
Estereotipo popular	Adequado
Postura	Inadequado
Aplicação de força	Adequado
Materiais	Adequado
Ações de Manejo	Cadeiras de madeira 1 e 2
Manuseio	Adequado
Limpeza	Adequado
Manutenção	Inadequado
Arranjo espacial	Adequado

### 5.3.3. Avaliação ergonômica de mesas residenciais

Ao examinar a relação entre as dimensões humanas e os espaços de refeição, um dos dados que mais interessam é o número de pessoas que ela acomoda. E, para garantir boa interface entre o corpo humano e a mesa durante as refeições, devem ser analisados as dimensões antropométricas e o seu entorno (PANERO; ZELNIK, 2002).

As Figuras 57 e 58 apresentam as características físicas das mesas residenciais de madeira.


Mesa 1	Características dos Produtos
	São produzidas 12.600 peças por mês
	A matéria-prima é madeira de <i>Pinus</i>
	O adesivo é acetato de polivinila (PVA)
	A junção é feita por cavilha, espiga e parafuso
	O acabamento utilizado é a cera
	Esse produto passou por teste físico de resistência
	É vendido no mercado externo de toda a Europa

Figura 57 – Empresa B – Produto 2 – mesa mais vendida no mercado externo.


Mesa 2	Características dos Produtos
	São produzidas 800 peças por mês
	A matéria-prima é <i>Pinus</i>
	O adesivo é acetato de polivinila (PVA)
	A junção é feita por cavilha e parafuso
	O acabamento utilizado é verniz
	Esse produto não passou por teste físico
	É vendido no mercado externo, na América do Sul (Chile) e nos Estados Unidos da América

Figura 58 – Empresa A – Produto 3 – mesa mais vendida no mercado externo.

Europa, Reino Unido, Alemanha, Bélgica, Portugal e França possuem barreiras técnicas para alguns segmentos de móveis, mas não foram encontradas essas barreiras para mesa residencial (INMETRO, 2009).

De acordo com a norma espanhola AENOR (2000) para mobiliário doméstico, as mesas com altura superior a 600 mm são definidas como mesas de altura normal, e os requisitos de segurança recomendam que os componentes ou partes das mesas que podem entrar em contato com os usuários durante seu uso normal não devem apresentar rebarbas, pontos ou bordas cortantes.

Os Quadros 26 e 27 apresentam valores dimensionais das mesas 1 e 2, de uso doméstico ou em ambientes públicos para refeição.

Quadro 26 – Apresentação dos dados dimensionais da mesa para refeições 1

Variável	Dimensões do Produto	Valores Recomendados por Panero e Zelnik (2002)	
		Mínimo	Máximo
Altura	750	757	762
Profundidade	1200	914	1067
Largura	760	610	762

Fonte: PANERO; ZELNIK, 2002.

Quadro 27 – Apresentação dos dados dimensionais da mesa para refeições 2

Variável	Dimensões do Produto	Valores Recomendados por Panero e Zelnik (2002)	
		Mínimo (mm)	Máximo (mm)
Altura	<b>833</b>	757	762
Largura	913	914	1067
Comprimento	<b>1510</b>	914	1067

Fonte: PANERO; ZELNIK, 2002.

Os dados do Quadro 26 representam que as medidas da mesa de refeições estão em conformidade com as recomendações de Panero e Zelnik (2002). Ainda segundo Panero e Zelnik (2002), a largura ótima

sugerida para acomodar uma pessoa com a projeção do cotovelo é de 762 mm e a largura mínima, de 610 mm.

Os dados em destaque no Quadro 27 apresentam as dimensões da mesa para refeições que estão em não conformidade com a recomendação de Panero e Zelnik (2002), com relação às variáveis altura e comprimento.

A mesa 1 mostrou-se inadequada nos requisitos de projeto, segurança e conforto, por não conter o registro de testes físicos no produto e pela não conformidade de algumas variáveis de medidas com as recomendações da literatura. A mesa 2 apresentou-se inadequada nos requisitos de projeto e conforto, pela não conformidade de algumas variáveis de medidas com as recomendações da literatura; nas ações de manejo, em manutenção, ambos foram inadequadas pela dificuldade de manutenção quando parte ou peça do produto se danifica, conforme apresentado no Quadro 28.

Quadro 28 – Sistema técnico de leitura ergonômica das mesas 1 e 2

Sistema Técnico de Leitura Ergonômica do Produto	
Fatores Ergonômicos Básicos	Produto
Requisitos de Projeto	Mesas para refeição 1 e 2
Tarefa	Adequado
Segurança	Inadequado (mesa 1) Adequado (mesa 2)
Conforto	Adequado
Estereotipo popular	Adequado
Postura	Adequado
Aplicação de força	Adequado
Materiais	Adequado
Ações de Manejo	Mesas para refeição 1 e 2
Manuseio	Adequado
Limpeza	Adequado
Manutenção	Inadequado
Arranjo espacial	Adequado

#### 5.3.4. Avaliação ergonômica de banco de canto

Neste estudo em específico, fez-se a abordagem da análise dimensional do banco de canto, assim como a descrição sobre as características físicas do produto (Figura 59).



	Características do produto
	São produzidas 800 peças por mês
	A matéria-prima é <i>Pinus</i>
	O adesivo é acetato de polivinila (PVA)
	A junção é feita por cavilha e parafuso
	O acabamento utilizado é verniz
	Esse produto não passou por teste físico
	É vendido no mercado externo, na América do Sul (Chile) e nos Estados Unidos da América

Figura 59 – Empresa A – Produto 4 – banco de canto mais vendido no mercado externo.

Os dados em destaque no Quadro 29 apresentam as dimensões do banco de canto em não conformidade com a recomendação de Panero e Zelnik (2002), nas variáveis altura do encosto, profundidade do assento e ângulo de inclinação do assento e do encosto. Nos países onde o produto é importado e no Brasil não há norma técnica dimensional para banco de canto. As demais variáveis avaliadas estão de acordo com a recomendação de Panero e Zelnik (2002).

Quadro 29 – Apresentação dos dados dimensionais do banco de canto

Variável	Dimensões do Produto	Valores Recomendados por Panero e Zelnik (2002)	
		Mínimo	Máximo
Altura do encosto	<b>400</b>	<b>457</b>	<b>610</b>
Profundidade do assento	<b>390</b>	<b>394</b>	<b>406</b>
Altura do assento	425	406	432
Largura assento individual	620	610	762
Ângulo de inclinação do assento (graus)	0	0	5
Ângulo de inclinação do assento e encosto (graus)	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>105</b>

O banco de canto apresentou-se inadequado nos requisitos de projeto, segurança e aplicação de força, por não conter o registro de testes físicos no produto e exigir força elevada para locomoção, não respobinilizando do auxílio de rodízios; nas ações de manejo, em manutenção, ambos se apresentaram inadequadas pela dificuldade de manutenção quando parte ou peça do produto é danificada, conforme mostrado no Quadro 30.

Quadro 30 – Sistema técnico de leitura ergonômica do banco de canto

Sistema Técnico de Leitura Ergonômica do Produto	
Fatores Ergonômicos Básicos	Produto
Requisitos de Projeto	Banco de canto
Tarefa	Adequado
Segurança	Inadequado
Conforto	Adequado
Estereótipo popular	Adequado
Postura	Adequado
Aplicação de força	Inadequado
Materiais	Adequado
Ações de Manejo	Banco de canto
Manuseio	Adequado
Limpeza	Adequado
Manutenção	Inadequado
Arranjo espacial	Adequado

### 5.3.5. Avaliação ergonômica da cama de casal

Neste estudo em específico, fez-se a abordagem da análise dimensional da cama de casal, assim como a descrição sobre as características físicas do produto (Figura 60).

Segundo o INMETRO (2009), Angola e Trinidad Tobago não possuem barreiras técnicas para móveis.

Os dados em destaque no Quadro 31 apresentam as dimensões da cama de casal que estão em não conformidade com a recomendação de Panero e Zelnik (2002) e Abimóvel (2003); os valores encontrados foram superiores aos recomendados quanto às variáveis comprimento externo, largura interna, comprimento interno, largura da barra lateral, altura da barra lateral e distância até o piso.

	Características do produto
	São produzidas 300 peças por mês
	A matéria-prima é embirema, MDF e lâmina de madeira
	O adesivo é hotmelt, acetato polivinila (PVA)
	A junção é feita por parafusos e cola
	O acabamento utilizado é o verniz
	Esse produto passou por teste físico
	É vendido nos mercados interno e externo para Angola e Trinidad Tobago

Figura 60 – Empresa C – Produto 1 – cama de casal mais vendida nos mercados interno e externo.

Quadro 31 – Apresentação dos dados dimensionais da cama para casal

Variável	Dimensões do Produto (mm)	Valores Recomendados Abimóvel (2003) e Panero e Zelnik (2002) <sup>2</sup>
Altura externa da cabeceira	1.097	-
Altura externa da peseira	425	-
Comprimento externo	<b>2.152</b>	2.130 <sup>2</sup>
Largura interna	<b>1.600</b>	1.400 <sup>1</sup>
Altura interna	390	-
Comprimento interno	<b>1.980</b>	1.900 <sup>1</sup>
Largura da barra lateral	<b>30</b>	18 <sup>1</sup>
Altura da barra lateral	<b>180</b>	115 <sup>1</sup>
Comprimento da barra lateral	1.980	-
Altura da parte inferior da barra lateral ao piso	210	-
Largura da cabeceira	118	-
Altura da cabeceira	1.097	-
Comprimento da cabeceira	1.680	-
Ângulo de inclinação da cabeceira (graus)	7	-
Largura da ripa do estrado	50	-
Altura da ripa do estrado	12	-
Comprimento da ripa do estrado	1.950	-
Espaçamento entre ripas	60	-
Distância até o piso	<b>240</b>	152-203 <sup>2</sup>
Largura da peseira	40	-
Altura total da peseira	425	-
Largura lateral ou espessura do pé	45	-

A cama de casal apresentou-se inadequada nas ações de manejo, em manutenção, e ambas se apresentaram inadequadas em razão da dificuldade de manutenção quando parte ou peça do produto é danificada, conforme apresentado no Quadro 32.

Quadro 32 – Sistema técnico de leitura ergonômica da cama de casal

Sistema Técnico de Leitura Ergonômica do Produto	
Fatores Ergonômicos Básicos	Produto
Requisitos de Projeto	Cama de casal
Tarefa	Adequado
Segurança	Adequado
Conforto	Adequado
Estereotipo popular	Adequado
Postura	Adequado
Aplicação de força	Adequado
Materiais	Adequado
Ações de Manejo	Cama de casal
Manuseio	Adequado
Limpeza	Adequado
Manutenção	Inadequado
Arranjo espacial	Adequado

### 5.3.6. Avaliação ergonômica do armário de cozinha

Nesse estudo em específico, fez-se a abordagem da análise dimensional da cama de casal, assim como a descrição das características físicas do produto (Figura 61).

A América Central não possui barreira técnica para móveis de cozinha; somente a República Dominicana possui barreira técnica para móveis escolares. A África não tem barreira técnica para móveis; Os Estados Unidos e o México possuem barreira técnica para alguns segmentos de móveis, mas não para o segmento de móveis para cozinha (INMETRO, 2009).

Os dados do Quadro 33 representam as medidas de armário para cozinha que estão em conformidade com a norma técnica brasileira (NBR 14033:2005).


	Características do produto
	São produzidas 5.500 peças por mês
	A matéria-prima é aço
	A junção é feita por parafusos, porcas, corrediças, dobradiças e articuladores
	O acabamento utilizado é pintura eletrostática
	Esse produto passou por teste físico e segue normas nacionais
É vendido nos mercados interno e externo para os países da África e Américas do Norte, Central e Sul	

Figura 61 – Empresa D – Produto 1 – armário para cozinha mais vendido nos mercados interno e externo.

Quadro 33 – Apresentação dos dados dimensionais de armários para cozinha

Variável	Dimensões do Produto	Valores Recomendados pela Norma NBR 14033:2005	
		Mínimo	Máximo
Largura do módulo armário aéreo	400-1200	-	-
Profundidade útil do armário aéreo	290	240	-
Profundidade do tampo de trabalho	500	500	-
Profundidade útil do balcão de trabalho	470	450	-
Recuo de rodapé	-	30	-
Altura do tempo de trabalho	870	800	950
Vão livre de trabalho	480	480	-
Profundidade do tampo de apoio	450	350	499
Profundidade útil paneleiro	290	240	-
Profundidade útil do balcão de apoio	450	400	499
Altura paneleiro	1.930-2.070	950	-
Altura armário	550-690	-	-
Vão livre para os pés	200-1.000	100	-
Altura do tampo de apoio	-	750	-

O armário para cozinha apresentou-se adequado em todos os requisitos de projeto e nas ações de manejo, conforme mostrado no Quadro 34.

Quadro 34 – Sistema técnico de leitura ergonômica do armário para cozinha

Sistema Técnico de Leitura Ergonômica do Produto	
Fatores Ergonômicos Básicos	Produto
Requisitos de Projeto	Armário de cozinha
Tarefa	Adequado
Segurança	Adequado
Conforto	Adequado
Estereotipo popular	Adequado
Postura	Adequado
Aplicação de força	Adequado
Materiais	Adequado
Ações de Manejo	Armário de cozinha
Manuseio	Adequado
Limpeza	Adequado
Manutenção	Adequado
Arranjo espacial	Adequado

#### 5.4. Avaliação do conforto nos assentos das cadeiras através da área de distribuição da pressão

Segundo Panero e Zelnik (2002), na posição sentado 75% do peso total do corpo é apoiado sobre as tuberosidades isquiáticas, cuja área não passa de 26 cm<sup>3</sup>, a compressão nas áreas da pele entre as nádegas e o assento duro seria cerca de 2,8 a 4,2 kg por cm<sup>3</sup>, e a pressão a poucos centímetros dali seria de 0,3 kg por cm<sup>3</sup>; assim, a pressão na área caudal da nádega é altíssima, podendo ocasionar fadiga e desconforto; a longa permanência na mesma posição sem alterar a postura sob a citada compressão pode causar isquemia, má circulação sanguínea, dores e formigamento. O estofamento do assento juntamente com os pés, pernas e costas apoiadas minimizam a pressão na região glútea. Estofamentos mal projetados podem trazer alívio do esforço de compressão em detrimento da estabilidade corporal se com o peso do corpo as pontas da almofada se erguem, criando pressão na parte inferior das coxas e nervos dessa área.

Na distribuição da pressão corporal na posição sentada, de acordo com o tapete de pressão as cores são distribuídas conforme o valor da pressão aplicada no assento; as cores como vermelho, laranja e amarelo são onde ocorre maior concentração da pressão corporal; a cor vermelha

indica as áreas sob máxima pressão; e as cores verde e azul indicam áreas com pressão gradativamente menor.

A cadeira de madeira analisada, com altura do assento igual a 44,5 cm, sem desconformidade com as recomendações da literatura e para o percentil, indicado para altura do assento por Panero e Zelnik (2002); a distribuição da pressão na região glútea tanto do homem com percentis 5 e 95 quanto da mulher com percentis 5 e 95, atinge área maior para o percentil 5, em que os pés estão suspensos, sem apoio no chão, ocorrendo alta concentração de pressão, em vermelho, além de expandir a pressão corporal para coxas, conforme apresentado nos Quadros 35 e 36.

Conforme os Quadros 35 e 36, a cadeira de assento duro de madeira sem estofamento apresenta áreas sob pressão máxima em vermelho, laranja ou amarelo.

A cadeira estofada, operacional giratória analisada, com altura do assento, variando entre o mínimo de 42,0 cm e o máximo de a 50,0 cm, em conformidade com a norma técnica brasileira NBR. 13962:2002; a distribuição da pressão na região glútea tanto para o homem de percentis 5 e 95 quanto para a mulher dos percentis 5 e 95 atinge uma área maior com o percentil 5, onde os pés estão suspensos sem apoio no chão, ocorrendo média concentração da pressão, em amarelo, e pequena área em laranja, com o percentil 95 para o homem; para a mulher, a distribuição da pressão não apresenta áreas de alta pressão, predominando as cores, azul e verde, conforme mostrado nos Quadros 37 e 38.

Conforme os Quadros 37 e 38, a cadeira estofada, mesmo apresentando altura de assento inadequada para o percentil 5, do homem e da mulher, comparada com a cadeira com assento de madeira, a distribuição da pressão é mais homogênea e perto do ideal.

## **5.5. Avaliação do manual de montagem dos móveis mais vendidos nos mercados interno e externo quanto ao *ergodesign***

Segundo Rodrigues (2006), verificou-se que há três situações básicas que envolvem a distribuição e comercialização de móveis, conforme apresentado na Figura 62.

Quadro 35 – Distribuição da pressão do homem em cadeira com assento de madeira

Características Antropométricas – homem com percentil 5		Distribuição da Pressão do Homem do Percentil 5 na Posição Ereta, Sentado sem o Apoio dos Pés no Chão
Peso	69 kg	
Estatura	159,5 cm	
Altura fossa poplítea sentado	39,0 cm	
Características antropométricas - homem com percentil 95		Distribuição da Pressão do Homem do Percentil 95 na Posição Ereta, Sentado com os Pés Apoiados no Chão
Peso	95 kg	
Estatura	181,0 cm	
Altura fossa poplítea sentado	46,5 cm	



Quadro 36 – Distribuição da pressão da mulher em cadeira com assento de madeira

Características Antropométricas – Mulher com Percentil 5		Distribuição da Pressão da Mulher do Percentil 5 na Posição Ereta, Sentado sem o Apoio dos Pés no Chão	
Peso	43 kg		
Estatuta	150,0 cm		
Altura fossa poplíteia sentado	33,0 cm		
Características antropométricas – mulher do percentil 95			Distribuição da pressão da mulher do percentil 95 na posição ereta, sentada com os pés apoiados no chão
Peso	68 kg		
Estatuta	169,4 cm		
Altura fossa poplíteia sentado	41,0 cm		

Quadro 37 – Distribuição da pressão do homem em cadeira com assento de estofado

Características Antropométricas – Homem do percentil 5		Distribuição da Pressão do Homem do Percentil 5 na Posição Ereta, Sentada, sem o Apoio dos Pés no Chão
Peso	69 kg	
Estatura	159,5 cm	
Altura fossa poplíteia sentado	39,0 cm	
Características antropométricas - homem do percentil 95		Distribuição da Pessão do Homem do Percentil 95 na Posição Ereta, Sentado, com os Pés Apoiados no Chão
Peso	95 kg	
Estatura	181,0 cm	
Altura fossa poplíteia sentado	46,5 cm	

Quadro 38 – Distribuição da pressão da mulher em cadeira com assento de estofado

Características Antropométricas – Mulher do Percentil 5		Distribuição da Pressão da Mulher do Percentil 5 na Posição Ereta, Sentada sem o Apoio dos Pés no Chão
Peso	43 kg	
Estatura	150,0 cm	
Altura fossa poplíteia sentado	33,0 cm	
Características antropométricas – Mulher do percentil 95		Distribuição da Pressão da Mulher do Percentil 95 na Posição Ereta, Sentada com os Pés Apoiados no Chão
Peso	68 kg	
Estatura	169,4 cm	
Altura fossa poplíteia sentado	41,0 cm	

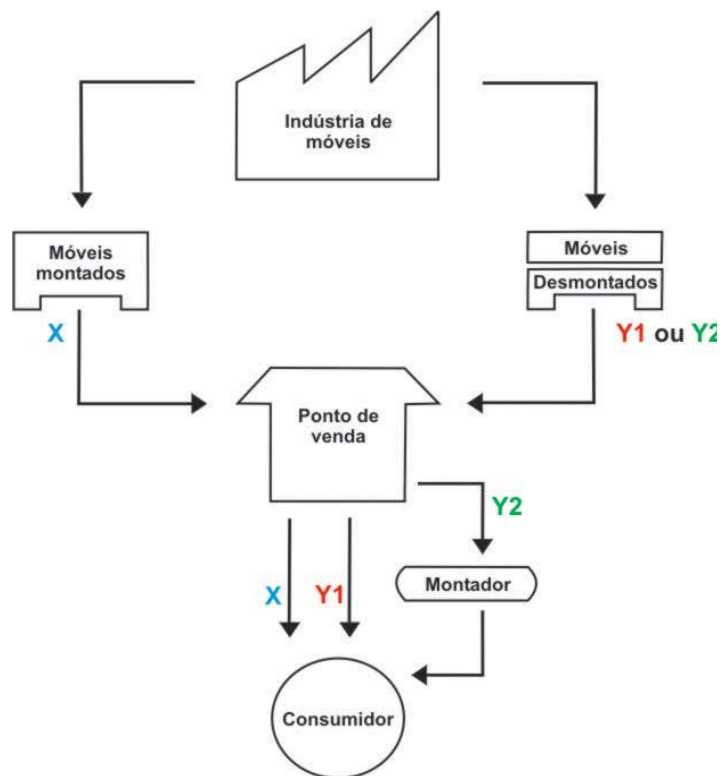


Figura 62 – Diagrama de distinção entre os tipos de mobiliário dispostos no mercado.

Fonte: RODRIGUES, 2006.

**X** = diz respeito aos móveis que saem montados da indústria para o ponto de venda, uma característica dos estofados, cadeiras, gabinetes, mesas etc.

**Y1** = refere-se aos móveis que são distribuídos desmontados e serão vendidos da mesma forma, inseridos no conceito “faça você mesmo”.

**Y2** = situação relaciona-se aos móveis que saem desmontados das indústrias para serem montados no ponto de venda ou na residência do consumidor pelo montador de móveis.

Segundo Spinillo (2002 citado por RODRIGUES, 2006), o meio de apresentação e circunstâncias de uso de um documento, as necessidades informacionais e a familiaridade do leitor com a informação podem afetar a realização da tarefa e pôr em risco os objetivos comunicacionais.

Segundo o Código de Defesa do Consumidor, “Em se tratando de produto industrial, ao fabricante cabe prestar as informações a que se refere

a este artigo, através de impressos apropriados que devam acompanhar o produto”; o manual de instrução, de uso ou instalação do produto deve conter linguagem didática e acompanhado de ilustrações. O Código de Defesa do Consumidor não cita o montador como intermediário entre o produto e o consumidor. Assim, é obrigatório ao fabricante disponibilizar instruções impressas, relacionadas às informações sobre os equipamentos de instalação e sua correta utilização, visando à segurança do consumidor.

Não foram encontradas normas nacionais ou internacionais específicas para manuais de montagem para a indústria moveleira.

Os manuais de montagem dos produtos pesquisados, cadeiras, mesas, banco de canto, cama e armário de cozinha das empresas A, B, C e D, foram avaliados de acordo com Rodrigues (2006), conforme apresentado no Quadro 39.

Quadro 39 – Critérios de avaliação do manual de montagem

Critérios de Avaliação	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Conteúdo informacional processual	Parcialmente adequado	Parcialmente adequado	Parcialmente adequado	Adequado
Conteúdo informacional não processual: introdutório	Parcialmente adequado	Adequado	Parcialmente adequado	<b>Inadequado</b>
Conteúdo informacional não processual: complementar – componentes do móvel	Parcialmente eficiente	Parcialmente eficiente	Parcialmente eficiente	Parcialmente eficiente
Conteúdo informacional não processual complementar – acessórios e ferragens	Parcialmente eficiente	Parcialmente eficiente	Parcialmente eficiente	Parcialmente eficiente
O conteúdo informacional não processual: de advertência	<b>Inadequado</b>	<b>Inadequado</b>	<b>Inadequado</b>	<b>Inadequado</b>
Conteúdo informacional não-processual: complementar – identificação da empresa	Parcialmente satisfatório	<b>Insatisfatório</b>	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório
Orientadores de leitura	Parcialmente adequado	<b>Inadequado</b>	Parcialmente adequado	Parcialmente adequado
Estrutura da diagramação – equilíbrio da composição	Nivelado	Nivelado	Nivelado	Nivelado
Os destaques da composição visual	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
Variação de tipografia	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
Variação dos elementos	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
Delimitação da área que circunda a figura principal	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
Interferências gráficas na figura principal	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado

Os dados em destaque no Quadro 39 apresentam os critérios de avaliação dos manuais que estão em não conformidade de acordo com Rodrigues (2006); apresentaram-se nos itens de conteúdo informacional não processual: introdutório, conteúdo informacional não processual: de advertência, conteúdo informacional não processual: complementar – identificação da empresa e orientadores de leitura.

Segundo Rodrigues (2006), no conteúdo informacional não processual de advertência são englobadas as informações que se comportarem como medidas preventivas e proibitivas, relacionadas às situações que envolvem incidentes e cuidados com o produto, presentes nos documentos da amostra e classificadas de acordo com o tipo de conteúdo a que estão associadas: montagem, manutenção e transporte.

No conteúdo informacional não processual de advertência, todos os manuais de montagem estão inadequados, porque os títulos e o conteúdo estão dissociados ou ausentes, e a natureza do perigo e as consequências estão ausentes.

#### **5.6. Análise estatística comparativa entre os polos moveleiros de Bento Gonçalves (Rio Grande do Sul) e Ubá (Minas Gerais) quanto ao perfil e *ergodesign***

Na análise estatística comparativa, quanto ao perfil e *ergodesign* dos pólos moveleiro, ao relacionar as variáveis , utilizou-se o teste estatístico binomial entre variáveis com nível de significância de 0,05; os resultados a seguir apresentam diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre si.

A questão (a empresa participa de feiras no exterior) teve resultado significativo ( $P = 0,027$ ), indicando que as empresas localizadas no Rio Grande do Sul teve maior participação em feiras no exterior que as empresas localizadas em Minas Gerais, conforme mostrado no Quadro 40.

A questão (a empresa possui um *recall* para os consumidores) teve resultado significativo ( $P = 0,027$ ), evidenciando que as empresas localizadas no Rio Grande do Sul disponibilizam maior porcentagem de *recall* ao consumidor do que aquelas situadas em Minas Gerais, conforme apresentado no Quadro 41.

Quadro 40 – Análise da questão, a empresa participa de feiras no exterior

Local	Questão		Categoria	Número da Amostra	Proporção Observada	Proporção Testada	Significância
MG	A empresa participa de feiras no exterior	Grupo 1	Sim	4	0,8	0,8	0,672(a)
		Grupo 2	Não	1	0,2		
		Total		5	1,0		
RS		Grupo 1	Sim	9	0,6	0,8	0,027(a)
		Grupo 2	Não	7	0,4		
		Total		16	1,0		

P = 0, 027.

Quadro 41 – Análise da questão, a empresa possui um *recall* para os consumidores

Local	Questão		Categoria	Número da Amostra	Proporção Observada	Proporção Testada	Significância
MG	A empresa possui um <i>recall</i> para os consumidores	Grupo 1	Sim	4	0,8	0,8	0,672(a)
		Grupo 2	Não	1	0,2		
		Total		5	1,0		
RS		Grupo 1	Sim	9	0,6	0,8	0,027(a)
		Grupo 2	Não	7	0,4		
		Total		16	1,0		

P = 0,027.

Nas questões dos Quadros 42, 43, 44 e 45, não foi realizado o teste estatístico binomial, devido ao resultado apresentado; 100% das empresas localizadas em Minas Gerais responderam à mesma opção de resposta.

Quadro 42 – Análise da questão, qual a porcentagem da produção é exportada

Local			Frequência	Percentual	Valido Percentual	Percentual Acumulado
MG	Válido	Até 50%	5	100,0	100,0	100,0
RS	Válido	Até 50%	9	56,3	64,3	64,3
		De 50% ate 100%	5	31,3	35,7	100,0
		Total	14	87,5	100,0	
	Perdido	Sistema	2	12,5		
	Total		16	100,0		

Quadro 43 – Análise da questão, a empresa segue as normas técnicas da ABNT para mobiliário

Local			Frequência	Percentual	Válido Percentual	Percentual Acumulado
MG	Válido	Sim	5	100,0	100,0	100,0
RS	Válido	Sim	11	68,8	68,8	68,8
		Não	5	31,3	31,3	100,0
		Total	16	100,0	100,0	

Quadro 44 – Análise da questão, a empresa realiza pesquisas de mercado sobre as tendências quando projeta um produto

Local			Frequência	Percentual	Válido Percentual	Percentual Acumulado
MG	Válido	Sim	4	80,0	100,0	100,0
	Perdido	Sistema	1	20,0		
	Total		5	100,0		
RS	Válido	Sim	11	68,8	73,3	73,3
		Não	4	25,0	26,7	100,0
		Total	15	93,8	100,0	
	Perdido	Sistema	1	6,3		
	Total		16	100,0		

Quadro 45 – Análise da questão, a empresa possui departamento de desenvolvimento de produtos

Local			Frequência	Percentual	Válido Percentual	Percentual Acumulado
MG	Válidos	Sim, departamento interno	3	60,0	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	2	40,0		
	Total		5	100,0		
RS	Válidos	Sim, departamento interno	4	25,0	66,7	66,7
		Não, terceirização + só executa	2	12,5	33,3	100,0
		Total	6	37,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	62,5		
	Total		16	100,0		



Os resultados do teste estatístico binomial, com nível de significância de 0,05, indicam que não há diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as questões citadas a seguir, nos Estados do Rio Grande do Sul e de Minas Gérias:

- Durabilidade média estimada para os móveis fabricados pela empresa.
- A empresa realiza testes físicos nos produtos?
- O que a empresa tem feito para se adaptar à tendência mundial de produtos e processo ecologicamente corretos?
- Algum produto da empresa já provocou acidente ao usuário.
- A importância do *design* para exportação.
- A formação do responsável pela área de desenvolvimento do produto.
- As normas técnicas para produção de móveis nacionais e internacionais são consultadas?
- Para sua empresa, a ergonomia do produto interfere no desempenho das exportações?

## 6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados neste trabalho, pode-se concluir que:

1. Quanto ao perfil, as empresas exportadoras são receptivas à atuação em novos mercados e a matérias-primas e processos que causem menor impacto ambiental, mas ainda não utilizam todos os recursos disponíveis – poucas possuem a certificação ISO. Há similaridade das empresas exportadoras, que em geral possuem as mesmas características, atuando ao mesmo tempo em dois mercados, o interno e externo. Vem crescendo a participação dessas empresas como expositoras em feiras no exterior, em que grande parte delas não encontra barreiras técnicas para exportação, algumas vezes pela sua política de exportação, em que o importador disponibiliza o projeto do produto com especificação de medidas, matéria-prima, acabamento e, muitas vezes, realizam os testes dos produtos no seu país, e em outras vezes por exportar para destinos como África, América Central e América do Sul, onde não possuem esse tipo de barreira técnica.
2. O conhecimento das empresas sobre as técnicas e métodos do *design* e da ergonomia (*ergodesign*) ainda é muito tênue, muitas vezes por falta de conhecimento da aplicação da ergonomia no produto, pois não percebem

os benefícios mais amplos que essas técnicas e métodos proporcionam, como redução de alteração no produto final, redução de risco de acidentes com o usuário, melhor aproveitamento de matéria-prima, melhoria na usabilidade e aceitação do produto em outros mercados; essa falta de conhecimento ocorre porque alguns países importadores ainda não fazem restrições quando ao *ergodesign* para a compra dos produtos. Os produtos de sucesso comercializados no mercado interno são, em grande parte das empresas, os mesmos comercializados no mercado externo. Assim, não existe em geral diferenciação quanto a qualidade, certificação, normas técnicas, *ergodesign* e manual de montagem, estatísticas de acidentes e testes físicos nos produtos do mercado interno e nos produtos do mercado externo.

3. No desenvolvimento de projeto de produto, a inovação está presente em todas as empresas, assim como grande parte tem um profissional formado na área de *Design* para o desenvolvimento do produto. Porém, o *recall*, o atendimento ao consumidor, no setor de móveis ocorre em apenas algumas empresas e, dessa forma, não chegam diretamente ao conhecimento dessas organizações os acidentes provocados pelo produto ao usuário e as possíveis falhas do produto. Alguns dos conceitos que geram benefícios ao projeto, como testes físicos, utilização de normas técnicas, registros de patente e manual de montagem, estão bem difundidos nas empresas pesquisadas; outros conceitos, como avaliação da funcionalidade, certificação da qualidade e o manual de segurança do produto, ainda não são aplicados em sua plenitude pelas empresas investigadas.
4. Quanto à conformidade ergonômica dos móveis mais vendidos nos mercados interno e externo, nas empresas pesquisadas somente um produto atendeu a todos os requisitos dimensionais da norma técnica brasileira, sendo esse produto exportado para diversos destinos e vêm alcançando novos mercados. Os outros produtos apresentavam desconformidade em alguns requisitos dimensionais das normas técnicas brasileiras ou recomendações da literatura. Duas observações devem ser

feitas: os produtos em conformidade ergonômica com as normas técnicas brasileiras possuem grande potencial de atingir outros mercados; o mercado interno não exige a adequação dos produtos às normas técnicas e, sim, somente quando essa é obrigatória e há necessidade de adequação ergonômica dos produtos que já estão no mercado, visando ao aumento das exportações. Grande parte dos produtos apresentava durabilidade superior a 5 anos, as ações de manutenção, concerto de peças ou parte do móvel eram uma questão para ser melhorada, em que, muitas vezes por falta de oferta de tais peças ou parte dos móveis, eles acabavam sendo descartados. Os aspectos de segurança dos móveis são um fator positivo, pois grande parte das empresas mostrou-se preocupada com esse aspecto, declarando que seus projetos de produto passavam por testes físicos.

5. A maior concentração de distribuição da pressão está no assento de madeira para todos os percentis, em comparação com o assento estofado; assim como está presente nos casos de altura de assento inadequado, quando o usuário fica com os pés sem apoio do chão. Isso mostra a importância de *ergodesign* nas cadeiras, para obter um assento que proporcione maior bem-estar e conforto ao usuário, sejam em assento para trabalho, sejam para lazer.
6. Nos manuais de montagem dos móveis mais vendidos nos mercados interno e externo, observou-se que o uso de títulos era insuficiente para distinção dos conteúdos dos manuais; que o emprego de tabelas (de peças, acessórios e ferragens) era frequente, mas que estas eram relativamente eficientes e careciam de aprimoramento para maior efeito de compreensão do conteúdo; que as advertências eram negligenciadas pelas empresas pesquisadas, deixando o leitor suscetível ao acometimento de acidentes ou incidentes e o produto a danos; na compreensão da mensagem, é positiva a frequência de figuras adicionais esquemáticas ou fotográficas nos manuais, porém suas dimensões e forma de apresentação deixam a desejar, necessitando de aprimoramentos. Como conclusão principal, devem-se incluir

advertências (de montagem, conservação e transporte do produto) que abrangem o leitor como sujeito ativo de cada processo, a fim de prevenir possíveis acidentes e incidentes.

7. Comparando os polos moveleiros de Bento Gonçalves (RS) e Ubá (MG), na abordagem estatística quanto ao perfil e *ergodesign* foi apontada uma uniformidade entre as empresas dos dois polos em relação ao *ergodesign*, tendo as empresas localizadas em Bento Gonçalves maior participação nas exportações, como em feiras no exterior, e há maior preocupação em disponibilizar um canal de atendimento ao consumidor. Todas as empresas exportadoras pesquisadas localizadas em Ubá realizavam pesquisas de mercado sobre tendências quando projetavam novo produto e utilizavam Normas Técnicas brasileiras no projeto, na íntegra ou apenas alguns requisitos da Norma. O fortalecimento da cadeia produtiva do setor moveleiro era tido como um dos principais desafios. Porém, a tendência de crescimento das exportações era verificada no setor moveleiro, e havia a necessidade de começar um processo de adequação dos produtos em relação ao *ergodesign*.
8. Como conclusão geral deste trabalho e com base no conjunto de informações coletadas, pode-se considerar que o setor moveleiro possui um grande potencial para a aplicação das práticas de *ergodesign*, porém, verificou-se que a preocupação com a ergonomia, nas empresas pesquisadas, ainda é muito incipiente em relação ao produto, necessitando um trabalho maior de conscientização e informação para os empresários do setor.

## REFERÊNCIAS

ABIMÓVEL. **Panorama do setor moveleiro no Brasil**. 2003. Disponível em: <<http://www.abimovel.org.br>>. Acesso em: 12 maio 2004.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Normas Regulamentadoras de Mobiliários**. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em: 10 abr. 2009.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13965** – Móveis para escritório: móveis para informática: classificação e características físicas e dimensionais. Rio de Janeiro, 1997.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14033** – móveis para cozinha: classificação e características físicas e dimensionais. Rio de Janeiro, 2005.

AENOR/UNE-ENV 12521. **Mobiliário doméstico** – Mesas – Requisitos mecânicos y estructurales de seguridad. Madrid, Espanha: AENOR, 2000.

ALVES, R. R. **A certificação florestal na indústria moveleira nacional 2005 com ênfase no polo de Ubá**. 2005. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.

ANSELMINI, L. **L'usabilità tra qualità e sicurezza**. Milano: I Sole24ore, 2003.

BANDINI, B. L. **Ergonomia e prodotto**. Milano: Il Sole24ore, 2001.

BAYEUX, G. **O móvel da casa brasileira**. São Paulo: Ed. Museu da Casa Brasileira, 1997.

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para desenvolvimento de novos produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BERNARDI, R. **Estofados, processo de fabricação**. Bento Gonçalves, RS: ENAI-CETEMO, 1997.

BOMFIM, G. A. **Metodologia para o desenvolvimento de projetos**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1984.

BONSIEPE, G. **Metodologia experimental**: desenho industrial. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1986.

BONSIEPE, G. **Design**: do material ao digital. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997.

BRASIL. **Diagnóstico do polo moveleiro de Ubá e região**. Belo Horizonte: FIEMG IEL-MG, 2003.

BRANDIMILLER, P. A. **O corpo no trabalho**: guia de conforto e saúde para quem trabalha em microcomputadores. 2. ed. São Paulo: Editora Senac, 2002.

CARPES, W. P. J. **Análise da segurança humana para desenvolvimento de produtos mais seguros**. 2001. 245 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: o manual técnico da máquina humana. Ilustrado por Ricardo Sá. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995.

CEN – COMITÊ EUROPEU DE NORMALIZAÇÃO. Disponível em: <<http://www.cen.eu>>. Acesso em: 03 maio 2007.

COUTINHO, L.; SILVA, A. L.; SANTOS, R.; PAPLONA, T.; FERREIRA, M. J. **Design na indústria brasileira de móveis**. ABIMÓVEL? Curitiba: Editore Alternativa Editorial, 2001.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Avaliação da conformidade, conhecendo e aplicando a na sua empresa**. Brasília: CNI, 2000.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **A importância do design para sua empresa brasileira**. Brasília: CNI, 1998.

CPSC – U.S. **Consumer product safety commission**. Disponível em: <<http://www.cpsc.gov>>. Acesso em: 05 maio 2007.

DPDC – DEPARTAMENTO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR. **Cadastro nacional de reclamações fundamentadas**. Brasília, 2008. (Relatório analítico).

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo; SEBRAE-SP. **Manual básico de exportação**. São Paulo, 2004.

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. **Relatório setorial preliminar: móveis residenciais de madeira.** 2005. Disponível: <<http://www.finep.gov.br>>. Acesso em: 10 maio 2006.

GOMES, F. J. **Ergonomia do objeto:** sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

GORINI, A. P. **A indústria de móveis no Brasil.** São Paulo: Alternativa, 2000.

GRANDJEAN et al. **“An ergonomic investigation of multipurpose chairs”.** [S.l.]: Human Factors, 1973.

GUIMARÃES, L. B. **Ergonomia de produto.** Porto alegre: UFRGS, 2001.

HANSEN, R. **Proposta de estruturação das faces iniciais do processo de desenvolvimento de produto para o setor moveleiro de Bento Gonçalves, 2004.** Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2004.

IEMI – INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL LTDA. **Relatório setorial da indústria de móveis no Brasil 2008.** [S.l. : s.n.t.], 2008.

IIDA, I. **Ergonomia;** projeto e produção. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA E NORMALIZAÇÃO. **Apostila Avaliação da Conformidade.** Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br>>. Acesso em: 07 abr. 2007.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA E NORMALIZAÇÃO. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas>>. Acesso em: 02 maio 2009.

INT – INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Manual de aplicação dos dados antropométricos** – Ergokit. Rio de Janeiro: INT, CD-ROM, 1995.

INTERSIND – SINDICATO INTERMUNICIPAL DAS INDÚSTRIAS DE MARCENARIAS DE UBÁ. 2009. Disponível em: <<http://www.intersind.com.br>>. Acesso em: 03 jun. 2009.

IRAM – INSTITUTO ARGENTINO E NORMALIZAÇÃO E CERTIFICAÇÃO. Disponível em: <<http://www.iram.org.ar>>. Acesso em: 29 out. 2008.

JURAN, J. M. **Juran na liderança pela qualidade.** 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1995.

KAMINSKI, P. C. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade.** São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2000.

KENDALL, P. F.; MACCREARY, E. K. **Músculos:** provas e funções. São Paulo: Editora Manole, 1995.



KLOSTER, A. J. N. **O aprendizado na implantação de um sistema para avaliação da conformidade e certificação de produtos:** um estudo de caso. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LIMA, BENATTI. **Estudo das principais falhas do mercado de mobiliário brasileiro com foco no mobiliário infantil.** Disponível em: <[http://www.fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/encuentro2007r](http://www.fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007r)>. Acesso em: 05 maio 2007.

LINDEN, J. V. D. **Ergonomia e design:** prazer, conforto e risco no uso dos produtos. Porto Alegre: UniRitter Editora, 2007.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Programa de tecnologia industrial básica e serviços tecnológicos para a inovação e competitividade.** Brasília: MCT – Coordenação de Política Tecnológica Industrial, 2001.

MORAES, A.; PEQUINI, S. M. **Ergodesign para terminais informatizados.** Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

MOVERGS – Associação das Indústrias de Móveis do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.movergs.com.br>>. Acesso em: 12 abr. 2006.

MUNARI, B. **Das coisas nascem às coisas.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

POSSAMAI, A.; VILAS BOAS, A. A.; CONCEIÇÃO, P. D. R. Fatores determinantes da competitividade: uma análise do Polo Moveleiro de Bento Gonçalves. In: SIMPEP, 11., 2004, Bauru. **Anais...** Bauru, SP, Brasil, 2004.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores.** Barcelona: Gustavo Gili, 2002.

REDE METROLÓGICA RS. **Certificação de produtos:** guia de prático. 2000. Disponível em: <<http://www.redemetrológica.com.br>>. Acesso em: 20 maio 2006.

REED AND GRANT. **Development of a Measurement Protocol and Analysis Techniques for Assessment of Body Pressure Distributions on Office Chairs.** Michigan: University of Michigan Center for Ergonomics, 1993. (Relatório técnico).

REGAZZI, F. C. L. **Normas técnicas:** conhecendo e aplicando na sua empresa. 4. ed. rev. e atual. Brasília: CNI, COMPI, 2000.

RODRIGUES, L. P. S. **Estudo de caso manuais de instrução do polo moveleiro de Arapongas, PR**: uma contribuição do design informacional. 2006. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2006.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANTOS, M. C. L. **Móvel moderno no Brasil**. São Paulo: Edusp, 1995.

SANTOS, R. **Usabilidade e ergodesign**. Disponível em: <<http://www.robsonsantos.com>>. Acesso em: set. 2007.

SILVA, E. M. **Revista Produção**, v. 15, n. 2, p. 286-299, maio/ago. 2005.

SOARES, M. M. Ergonomia, confiabilidade e segurança do produto: em busca da qualidade total do produto. In: ENCONTRO CARIOCA DE ERGONOMIA – ABERGO/RJ, 2., 1994. **Anais...** Rio de Janeiro: Associação de Ergonomia do Rio de Janeiro, 1994.

TEIXEIRA, M. A. F. **Mobiliário residencial brasileiro**: criadores e criações. Uberaba, MG: Zarpo, 1996.

**ANEXOS**

## ANEXO 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
LABORATÓRIO DE ERGONOMIA

Questionário sobre o perfil das empresa exportadoras.

### 1. DADOS CADASTRAIS DA EMPRESA

Razão social:	
Endereço:	Cidade:
Fone:	Fax:
Endereço eletrônico:	
Numero de funcionários:	
Ano de fundação:	
Responsável pelas informações:	
Função na empresa:	E-mail:

### 2. EMPRESA

#### 2.1- Quais as linhas de moveis fabricadas pela empresa?

- Móveis para cozinha
- Móveis para escritório
- Móveis para dormitório
- Sala de jantar
- Estofados
- Outros. Qual? \_\_\_\_\_

#### 2.2 - Dentre as opções abaixo, qual, ou quais, representa(m) a produção da empresa?

- Móveis sob medida
- Móveis seriados
- Móveis exclusivos
- Acessórios
- Terceirização
- Outro. Qual? \_\_\_\_\_

**2.3 - Qual a durabilidade média estimada para dos móveis fabricados pela empresa?**

- até 2 anos
- + de 2 a 5 anos
- + de 5 a 10 anos
- + de 10 anos

**2.4 - Quais os cuidados para manutenção do móvel que a empresa recomenda?**

**2.5 - Qual é a madeira maciça (serrada) utilizada no processo?**

- pinus  eucalipto Outra \_\_\_\_\_
- Qual a origem \_\_\_\_\_

**2.6 - Qual é a matéria-prima florestal utilizada no processo?**

- aglomerado
- compensado
- M.D.F.
- O.S.B.
- Outros. Qual? \_\_\_\_\_

**2.7 - Qual é a matéria-prima não florestal utilizada no processo?**

- metal
- tecido
- plástico
- vidro
- Outros. Qual? \_\_\_\_\_

**2.8 - Quais os acabamentos e revestimentos utilizados no processo?**

- tintas
- lâmina de madeira
- laminado plástico
- finish foil* (FF)
- Outros Qual? \_\_\_\_\_

**2.9 - Qual o destino dos produtos fabricados?**

- Mercado interno
- Mercado externo .Quais países? \_\_\_\_\_

**2.10 - Os países importadores possuem barreiras técnicas (normas) para os produtos?**

- Sim. Quais? \_\_\_\_\_
- Não

**2.11 - Qual é a porcentagem da produção é exportada?**

**2.12 - A empresa participa de feiras no exterior?**

- Sim. Quais? \_\_\_\_\_
- Não

**2.13 - Qual o principal canal de comercialização em relação ao volume de peças vendidas que a empresa utiliza?**

- lojas próprias
- grandes varejistas
- pequenos varejistas
- rede de franquias
- feiras do setor
- representantes comerciais

**2.14 - A empresa possui alguma certificação, ISO 9000 ou ISO 14000?**

- sim
- não
- Outra Qual? \_\_\_\_\_

**2.15 - A empresa utiliza as Normas da ABNT para o mobiliário?**

- Sim
- Não

**2.16 - A empresa possui um *recall* para os consumidores?**

- Sim. Qual? \_\_\_\_\_
- Não

**2.17 - A empresa realiza teste nos produtos?**

- sim  não
- Onde? \_\_\_\_\_

**2.18 - O que a empresa tem feito para se adaptar a tendência mundial de produtos e processo ecologicamente corretos? Como?**

## ANEXO 2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
LABORATÓRIO DE ERGONOMIA

Questionário sobre conhecimento do *ergodesign* por parte da empresa.

### 1. PRODUTO

**1.1 - Algum produto da empresa já provocou acidente ao usuário?**

Sim. Qual

produto? \_\_\_\_\_

Não

**1.2 - A empresa realiza pesquisas de mercado sobre as tendências quando projeta um novo produto?**

Sim  Não

**1.3 - Como é avaliada a usabilidade do produto final?**

**1.4 - Quais os cuidados com a manutenção dos móveis que a empresa recomenda aos usuários?**

**1.5 - Qual método de controle de qualidade aplicado no produto?**

**1.6 - Qual o padrão de cor mais vendido no mercado interno?**

**1.7 - Qual o padrão de cor mais vendido no mercado externo?**

### 2. QUAL O PRODUTO MAIS VENDIDO NO MERCADO INTERNO

Nome:	Foto:
Como foi desenvolvido este produto: <input type="checkbox"/> imitação de produtos (estrangeiros ou nacionais) <input type="checkbox"/> compra de projetos (estrangeiros ou nacionais) <input type="checkbox"/> especialistas em <i>Design</i> <input type="checkbox"/> escritórios de <i>Design</i> <input type="checkbox"/> desenvolvimento interno, com projetistas próprios. Qual o grau de escolaridade desse projetista? <input type="checkbox"/> desenvolvimento em conjunto com outras empresas <input type="checkbox"/> universidades, escolas de <i>Design</i> , ou centros tecnológicos <input type="checkbox"/> outra. Qual? _____	
Já sofreu modificações de projeto: <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim Qual e quando?	

Este produto possui patente ( ) Sim ( ) Não
Este produto possui peças terceirizadas: ( ) Não ( ) Sim Qual?
O produto possui selo de qualidade? ( ) Não ( ) Sim Qual?
O produto já sofreu algum tipo de ensaio, teste de qualidade? ( ) Não ( ) Sim Qual?
O produto utiliza algum tipo de norma técnica? ( ) Não ( ) Sim Qual?
O produto já provocou acidente ao usuário? ( ) Não ( ) Sim Que tipo de acidente?
O produto possui manual de segurança? ( ) Não ( ) Sim
O produto possui manual de montagem? ( ) Não ( ) Sim
Esse produto seria aceito em outros mercados? ( ) Não O que deveria ser mudado para aceitação? ( ) Sim
Qual método utilizado pela empresa para redução de custo desse produto?

### 3. QUAL O PRODUTO MAIS VENDIDO NO MERCADO EXTERNO

Nome:	Foto:
Como foi desenvolvido este produto: <input type="checkbox"/> imitação de produtos (estrangeiros ou nacionais) <input type="checkbox"/> compra de projetos (estrangeiros ou nacionais) <input type="checkbox"/> especialistas em <i>Design</i> <input type="checkbox"/> escritórios de <i>Design</i> <input type="checkbox"/> desenvolvimento interno, com projetistas próprios. Qual o grau de escolaridade desse projetista? <input type="checkbox"/> desenvolvimento em conjunto com outras empresas <input type="checkbox"/> universidades, escolas de <i>Design</i> , ou centros tecnológicos <input type="checkbox"/> outra. Qual? _____	
Já sofreu modificações de projeto: ( ) Não ( ) Sim Qual e quando?	
Este produto possui patente ( ) Sim ( ) Não	
Este produto possui peças terceirizadas: ( ) Não ( ) Sim Qual?	
O produto possui selo de qualidade? ( ) Não ( ) Sim Qual?	
O produto já sofreu algum tipo de ensaio, teste de qualidade? ( ) Não ( ) Sim Qual?	
O produto utiliza algum tipo de norma técnica? ( ) Não ( ) Sim Qual?	
O produto já provocou acidente ao usuário? ( ) Não ( ) Sim Que tipo de acidente?	



O produto possui manual de segurança? ( ) Não ( ) Sim
O produto possui manual de montagem? ( ) Não ( ) Sim
Esse produto seria aceito em outros mercados? ( ) Não O que deveria ser mudado para aceitação? ( ) Sim
Qual método utilizado pela empresa para redução de custo desse produto?

#### 4. DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE PRODUTO

1.Qual a importância do design para exportação, na sua opinião?			
	fundamental		
	importante		
	pouco importante		
	desnecessário		
2.Sua empresa tem um departamento de desenvolvimento de produtos?			
	sim, tem um departamento interno		
	não, terceiriza os projetos		
	não, somente executa		
3.Qual a formação do responsável pela área de desenvolvimento do produto?			
	Design		
	Engenharia de produção		
	Arquiteto		
	Artista plástico		
	Marceneiro		
	Engenheiro mecânico/elétrico		
	Marketing		
	Técnico projetista		
	Sem formação específica		
	Outra. Qual?		
4.Quais tipos de projetos são desenvolvidos?			
	Projeto por evolução (aperfeiçoamento de produtos existentes)		
	Projeto por inovação (idéias ainda não experimentadas)		
	Projeto adaptativo (produto existente – utilização nova)		
	Projeto variante (mesma utilização em categorias diferentes)		
	Projeto de adequação (adaptação de projeto para processo produtivo disponível)		
5. Qual o software utilizado pelo projetista?			
6. As normas técnicas para produção de móveis nacionais e internacionais são consultadas?			

7. Utilização das fases de desenvolvimento de projeto pela empresa:				
Tarefa	Sim	Não		
Identificação da demanda				
Briefing de projeto				
Cronograma de execução				
Pesquisa de mercado				
Conceitualização do projeto				
Geração de alternativas				
Projeto informacional				
Projeto conceitual				
Projeto detalhado				
Apresentação anteprojeto				
Aprovação				
Orçamento preliminar				
Projeto final				
Orçamento final				
Execução de protótipo				
Fabricação				
Resolução de problemas				
Documentação				
Preço de custo				
8. Como são armazenadas as informações dos projetos dos produtos em produção ou fora de linha?				
Tipo de arquivo	Arquivo Físico	Arquivo Digital		
Data-sheet (folha de dados)				
Memorial descritivo				
Fotografia				
Exemplar de amostra				
Desenho técnico				
Matriz, molde, ferramenta				
9. Quem é responsável pela aprovação final do projeto?				
	Proprietário Diretor			
	Gerente			
	Designer			

	Engenheiro comercial			
	Marketing			
	Cliente			
	Outros. Quem?			
<p>10. Para sua empresa a ergonomia do produto interfere no desempenho das exportações?</p> <p>( ) Não</p> <p>( ) Sim, de que forma?</p>				
<p>11. Qual a política de exportação da sua empresa?</p>				
<p>12. Qual a natureza dos clientes estrangeiros?</p> <p>( ) Redes de grandes lojas varejistas. País: _____</p> <p>Nomes: _____</p> <p>( ) Varejistas de menor escala. País__ Nomes:__ _____</p> <p>( ) Lojas especializadas. País: _____</p> <p>Nomes: _____</p>				