

# **AVALIAÇÃO DO USO DE NORMAS TÉCNICAS NA FABRICAÇÃO DE CADEIRAS DE EUCALIPTO**

## **EVALUATION OF THE USE OF TECHNICAL NORMS TO THE MANUFACTURE OF EUCALIPTO'S CHAIRS**

**Maria Odete Alves de Souza – M. Sc. Ciência Florestal  
José de Castro Silva – D.S. Engenharia Florestal  
Luciano José Minette – D.S. Ciência Florestal  
Elaine Cavalcante Gomes – P. PhD Arquitetura e Urbanismo  
Clarissa Ferreira Albrecht – Arquiteta e Urbanista**

### **SUMÁRIO**

O estudo objetivou avaliar os benefícios da utilização das normas técnicas ABNT NBR 13962 e NBR 14006 na fabricação de cadeiras para uso residencial. A avaliação foi realizada através da aplicação de questionário analisando-se dois modelos: Modelo 1 (não normatizado) e Modelo 2 (normatizado). Os resultados demonstraram que os protótipos do Modelo 2 apresentaram maiores índices de aceitação na maioria dos parâmetros avaliados pelos entrevistados. O uso das normas técnicas na fase projetual permitiu melhor interface produto-usuário, além de maior segurança e estabilidade, resultando em um produto de maior valor agregado.

Palavras-chaves: normas técnicas, cadeiras, ergonomia.

### **ABSTRACT**

*This study evaluated the benefits of applying technical norms ABNT NBR 13962 and NBR 14006 to the manufacture of household chairs. The evaluation was executed by applying a questionnaire designed to permit analysis of two models: Model 1 (technical norms not used) and Model 2 (technical norms used). The results demonstrated that Model 2 prototypes presented better indices of acceptance for most of the parameters evaluated by interviewed subjects. Applying technical norms during the project design phase allowed better product-user interface in addition to improved safety and stability, resulting in greater value added to product.*

*Keywords: technical norms, chairs, ergonomics.*

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria moveleira no Brasil é relativamente recente, consolidando-se a partir de 1940. É constituída predominantemente por micro e pequenas empresas consideradas familiares e grande absorvedoras de mão-de-obra. A participação na produção interna bruta nacional ainda é pequena, mas tem apresentando crescimento significativo nas exportações. Segundo SECEX/ABIMÓVEL (2003), entre 1998-2002 observou-se um crescimento de 58,57% da participação do setor moveleiro, sendo os principais mercados consumidores os países integrantes da Comunidade Européia (50%) e os EUA (17%).

O setor vem experimentando mudanças significativas em sua base produtiva e tem respondido, com rapidez, ao ajuste das novas condições de abertura comercial e globalização dos mercados. O salto tecnológico das indústrias tem possibilitado um aumento significativo nos volumes e valores das exportações dos móveis brasileiros (PINATTI, 2003). Nesse contexto, a inclusão de inovações tecnológicas, como o design, torna-se fator decisivo para o desenvolvimento de produtos.

De acordo com Peruzzi (1998), o design agrega valor e cria identidade visual aos produtos, serviços e empresas, constituindo, em última análise, a imagem das empresas no mercado e incorporando inovação, confiabilidade, racionalidade, evolução tecnológica e padrão estético. Segundo Naviero (2001), ele está vinculado à estratégia de inovação tecnológica, englobando pesquisa de mercado, pesquisa e desenvolvimento, planejamento mercadológico, viabilidade produtiva, distribuição dos produtos, assistência pós-venda, entre outros.

A abertura do mercado obrigando as empresas a investirem na melhoria dos produtos, a disponibilidade de recursos humanos na área, a necessidade de baixos investimentos para fortalecer a infra-estrutura instalada, a conscientização dos agentes sociais e econômicos do país para a questão da competitividade, as experiências bem sucedidas de agregação de valor aos produtos através do design (tanto em mercados internos quanto externos) e a criação de entidades tecnológicas, têm estimulado o setor moveleiro nacional a desenvolver o design.

Enquanto tecnologia, o design tem a ergonomia como parceira indispensável. Segundo Schiavini (2005), ela contribui, significativamente, na adequação dos móveis aos diferentes usuários, de modo que eles identificam essa contribuição, reconhecendo nos produtos valores como satisfação, prazer e segurança.

Sobre ergonomia, Lida (1993), afirma ser o estudo da adaptação

do trabalho ao homem, onde o trabalho tem uma acepção bastante ampla, abrangendo, não apenas máquinas e equipamentos, mas também toda situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho. Ela pode ser aplicada em diversas áreas, proporcionando sempre o bem estar do homem na realização de suas tarefas, prevenção de acidentes e aumento da produtividade.

No estudo da ergonomia, uma importante variável a ser analisada é a antropometria, que trata do estudo das dimensões físicas do corpo humano, favorecendo a adaptação do homem aos diferentes produtos e situações. Segundo Palmer (1976), o ajuste do mobiliário às dimensões anatômicas do usuário é um dos requisitos essenciais na fase projetual do desenvolvimento de produtos. No Brasil, há poucos estudos em relação às dimensões antropométricas da população e os existentes se encontram defasados. Os dados mais consistentes, conforme Corbioli (2002), foram obtidos em 1989 com a “Pesquisa Antropométrica para Projeto de Postos de Trabalho”, realizada pelo Instituto Nacional de Tecnologia do Rio de Janeiro, abrangendo apenas três mil pessoas.

O uso de normalização técnica envolve aspectos ergonômicos e dimensões antropométricas no processo de design. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2005), as normas técnicas que regulamentam a produção de móveis são precárias e possuem reduzido número, apresentando falhas quanto às dimensões propostas. Essas regulamentações apenas indicam o caminho a ser seguido, sem apresentar critérios ergonômicos aprofundados, como a interação usuário-produto.

O segmento mobiliário que apresenta maior normalização é o de móveis para escritório, por estar associado à legislação brasileira de segurança e saúde no trabalho. As normas técnicas brasileiras utilizam quase sempre padrões norte-americanos e europeus, fato que exclui boa parte da população brasileira que não se enquadra nesses parâmetros. Por isso, os projetos que vêm sendo executados se mostram insuficientes no que diz respeito à interface produto-usuário.

Segundo Corbioli (2002) devido à falta de informação generalizada percebe-se que a maioria das empresas apresenta inadequação dos padrões, e, somente as empresas de grande porte, voltadas para o mercado externo, possuem mobiliário com padrões corretos. Metade dos móveis existentes no mercado não atende aos aspectos ergonômicos e foram projetados tendo como prioridade os aspectos estéticos; o que acaba contribuindo na geração de uma imagem distorcida sobre design e tornando o mercado menos competitivo.

Em estudo desenvolvido por Fialho (2005), sobre o pólo

moveleiro de Ubá – MG, ressalta-se que, de maneira geral, os aspectos ergonômicos, tais como conforto, adaptação antropométrica, funcionalidade e segurança, não são priorizados nos projetos. Assim, as fábricas necessitam de se adequar às novas tendências, utilizando o design e a ergonomia como alternativas de diferenciação e melhoria na qualidade dos produtos.

### **1.1. Desenvolvimento do produto**

O produto moveleiro desenvolvido e avaliado neste trabalho foi a cadeira, pela sua importância e grande utilização pelo homem. O ato de sentar-se é imprescindível ao ser humano tanto na realização de suas tarefas quanto nos momentos de ócio. Portanto, o tipo de cadeira utilizada na realização das diferentes tarefas influencia fortemente no desempenho das mesmas, devendo estar adequada ao uso a que se destina.

Segundo Nahuz (1999) a cadeira é o mobiliário mais intimamente relacionado com a anatomia do usuário, bem como significativo na representação hierárquica das organizações humanas. Sobre essa peça deve ser considerado que toda cadeira deve apresentar, necessariamente, assento e encosto, podendo também possuir braços.

O assento é a parte mais importante e deve promover a maior distribuição do peso corporal, bem como proporcionar alternância postural, sem comprometer a instabilidade, além de possuir beleza estética. Segundo Guimarães (2001) uma pequena inclinação para trás impede que as pessoas escorreguem para frente. Também a profundidade não deve ser pequena, causando sensação de instabilidade, e nem longa dificultando a circulação sanguínea.

A altura ideal do assento deve ser obtida pela formação de um ângulo reto entre coxa e as pernas. Deve-se dar uma atenção especial às bordas dos assentos que quando arredondadas podem evitar o estrangulamento dos vasos sanguíneos.

O encosto tem a função principal de dar suporte à região lombar. De acordo com Lida (1990) a possibilidade de uma pequena inclinação para trás ajuda na correta alternância postural, sem comprometer a postura correta. O apoio para os braços é importante à medida que proporciona maior conforto na realização de tarefas e ócio, pois ajuda a descansar os músculos do tronco e dos braços (COSTA, 2005).

Além das dimensões, os assentos devem priorizar os aspectos de segurança para não colocar em risco a integridade física e saúde do usuário. Segundo Queiroz (2004), a presença de quinas vivas, arestas

e bordas cortantes nas peças podem causar pequenos acidentes aos usuários, como cortes e hematomas quando estes tocam ou esbarram no móvel.

Outra característica indispensável às cadeiras é a estabilidade, oferecendo segurança ao usuário e minimizando o risco de quedas deste ou, até mesmo, da queda do móvel sobre o mesmo.

## 2. OBJETIVO

Objetivou-se avaliar os benefícios da utilização das normas ABNT NBR 13962 (Móveis para escritório) e NBR14006 (Móveis escolares – Assentos e mesas para conjunto aluno de instituições educacionais), ambas de 2003, no processo de desenvolvimento de cadeiras para uso residencial.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram confeccionados quatro protótipos de cadeiras. Dois protótipos seguiram um modelo baseado na cópia de um modelo existente (Modelo 1), diferenciados pela ausência (Cadeira 1) e presença de estofamento (Cadeira 2). Esses protótipos não apresentaram estudo prévio de *design* e ergonomia. Foi utilizado como molde uma cadeira básica utilizada no conjunto para sala de jantar amplamente comercializada em lojas do setor.

Os outros dois protótipos (Modelo 2) foram resultados de um processo de *design*, em que se adotou uma metodologia de desenvolvimento de produtos, diferenciados pela ausência (Cadeira 3) e presença de estofamento (Cadeira 4). A Tabela 1 apresenta as dimensões adotadas nos assentos dos dois modelos propostos.

Tabela 1 – Dimensões utilizadas na confecção dos protótipos

Modelo	Dimensões											
	Assento				Encosto				Apóia-Braços			
	Altura (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Ângulo Inclinação (°)	Extensão Vertical (cm)	Largura (cm)	Ângulo de Inclinação (°)	Ângulo Assento Encosto (°)	Altura (cm)	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Distância (cm)
1	47,0	43,0	44,0 a 42,0	0,0	68,0	39,0	0,0	0,0	-	-	-	-
2	45,0	50,5	37,0 a 43,0	5,0	63,0	50,5	5,0 a 55,0	95,0 a 145,0	25,0	2,0	49,5	40,0

### **3.1. Metodologia de desenvolvimento de produtos**

A metodologia adotada, no processo de desenvolvimento das cadeiras com *design* (Modelo 2), constituiu-se de cinco etapas, sendo cada etapa pré-requisito para a próxima, seguindo uma seqüência lógica de organização de idéias, criatividade e processo produtivo.

As cinco etapas são: definição do produto, coleta e análise das informações necessárias, geração de alternativas, definição das melhores alternativas através do desenvolvimento de um projeto e execução de protótipos.

#### **3.1.1. Definição do produto**

Nesta etapa, definiram-se todas as diretrizes do projeto. Primeiramente, definiu-se o tipo de produto a ser desenvolvido e suas principais características. Optou-se pela fabricação de uma cadeira, por causa da serventia e valor para o homem, com uma revisão de conceitos de ergonomia e normas técnicas.

Desenvolveu-se uma cadeira que possibilitasse a sua utilização em diferentes ambientes, agregando versatilidade à peça, dentro das normas disponíveis, com a possibilidade de análise e correção das falhas existentes. Um sistema de regulagem da inclinação do encosto se fez presente, no produto desenvolvido, permitindo a alternância de posições do mesmo.

#### **3.1.2. Coleta e análise das informações**

Reuniram-se informações que auxiliassem no desenvolvimento do projeto. Coletaram-se informações sobre produtos similares disponíveis no mercado, ergonomia, aspectos relacionados aos mecanismos estruturais, funcionais e mecânicos, materiais utilizados, notas técnicas de fabricantes, etc.

#### **3.1.3. Geração de alternativas**

Todas as informações processadas e analisadas foram traduzidas em esboços e desenhos, gerando alternativas de produto. Desenvolveram-se maquetes que auxiliaram na escolha de formas e mecanismos de funcionamento. Elaboraram-se maquetes processuais de cadeiras para usos variados, optando-se pelo sistema de cadeira reclinável. A utilização de maquetes possibilitou melhor visualização e alavancaram o estudo de outros mecanismos (Figura 1 e 2).

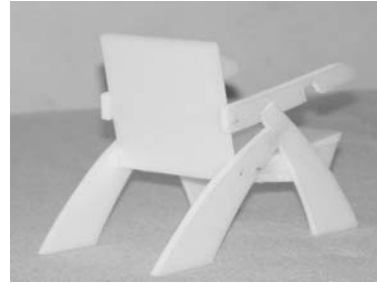
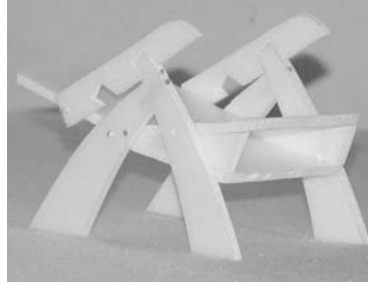


Figura 1 e Figura 2 – Maquetes processuais. Material utilizado: isopor.

#### **3.1.4. Definição das melhores alternativas**

Definidos os conceitos preliminares relativos à forma, material e aspectos construtivos da cadeira, passou-se, então, para a fase de detalhamento e aprimoramento destas idéias. Nesta etapa, buscou-se a adequação do produto às condições de factibilidade, principalmente, no que se refere ao sistema produtivo, resultando em um projeto detalhado para a confecção dos protótipos.

#### **3.1.5. Execução do protótipo**

Concretizou-se o produto em medidas reais, permitindo o levantamento de considerações não previstas na fase de concepção. As dimensões utilizadas no projeto (assento, encosto e apoio para braços) foram definidas em conformidade com a NBR 13962 (Móveis para escritório) e NBR14006 (Móveis escolares – Assentos e mesas para conjunto aluno de instituições educacionais), conforme a Tabela 2.

Os protótipos foram confeccionados na marcenaria experimental do Laboratório de Propriedades da Madeira (LPM), da Universidade Federal de Viçosa (Modelo 1), e na Fábrica de Móveis Pinheiro (Modelo 2), ambas situadas na cidade de Viçosa, Minas Gerais. A matéria-prima utilizada foi a madeira de clones de *Eucalyptus urophylla* (6 e 8 anos) e *Eucalyptus camaldulensis* (10 anos).

#### **3.2. Avaliação ergonômica dos produtos**

As cadeiras confeccionadas foram avaliadas através da aplicação de questionários aplicados individualmente. Objetivou-se, nesta etapa, a avaliação de aspectos ergonômicos e aceitação do produto. Cerca de cinquenta pessoas manifestaram-se sobre o produto, sendo vinte e sete do sexo masculino, com idade média de 25 anos e altura média de 1,77 m; e 23 do sexo feminino, com idade média de 24 anos e altura média de 1,65 m. A altura de cada participante foi coletada a fim de se estabelecerem relações dimensionais como os

produtos.

Tabela 2 – Dimensões de assentos utilizados no projeto, segundo as normas NBR 13962 e NBR 14006

Normas - NBR	Dimensões																	
	Assento					Encosto					Apóia-Braços							
	Altura (cm)		Largura (cm)	Profund. (cm)	Ângulo Inclinação (°)		Extensão Vertical (cm)		Largura (cm)	Ângulo de Inclinação (°)		Ângulo Assento Encosto (°)		Altura (cm)		Largura (cm)	Compr. (cm)	Distância (cm)
	Mín.	Máx.			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.				
13962	42	50	40	38	0	7		36	30	15	-	-	20	25	4	20	46	
*14006	42		39	38	2	4	33	36	35	-	95	106	-	-	-	-	-	

\* Na NBR 14006 foram utilizadas as dimensões que correspondem a faixa de estatura de 1,62m a 1,80 identificada por tamanho 5 e cor verde.

### 3.2.1. Elaboração do questionário

Utilizando conceitos como bom, regular e ruim na avaliação ergonômica, consideraram-se os seguintes aspectos na elaboração do questionário aplicado:

- Aspectos dimensionais: analisaram-se as dimensões de altura, largura, profundidade e inclinação de cada parte dos protótipos (assento, encosto e apoio para os braços) em relação à sensação de conforto dos entrevistados.

- Aspectos subjetivos: consideram-se as sensações relacionadas ao conforto, estética (formas, materiais, cores) e outras características de importância conforme a opinião dos entrevistados.

- Aspectos de segurança: examinou-se a segurança através da sensação de estabilidade e presença de arestas cortantes, quinas salientes, dentre outras que possam provocar cortes e/ou hematomas, principalmente através das bordas.

- Aspectos construtivos: avaliou-se a capacidade do usuário (consumidor em potencial) de perceber não só a estética do produto, mas também a funcionalidade e estabilidade da estrutura do mobiliário, e a necessidade de todas as peças.

- Os dados referentes aos resultados da avaliação ergonômica

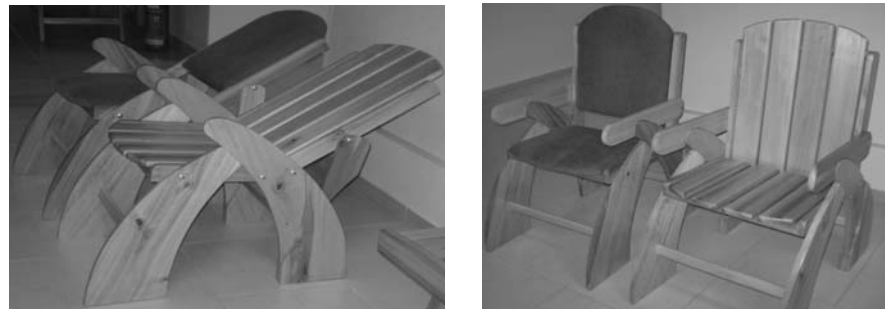


das cadeiras projetadas foram organizados e sistematizados por meio de tabulação, utilizando-se planilha eletrônica, apresentados na forma de gráficos, e análise estatística descritiva.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

##### 4.1. Resultado do processo de *design*

Desenvolveu-se um modelo de cadeira para usos diferenciados, adotando-se duas inclinações diferentes para encosto. O *design* e os resultados desse processo são visualizados nas Figuras 3, 4, 5 e 6.



Figuras 3 e 4 – Vista dos protótipos do Modelo 2 (Cadeira 4 e Cadeira 3), com diferentes inclinações do encosto

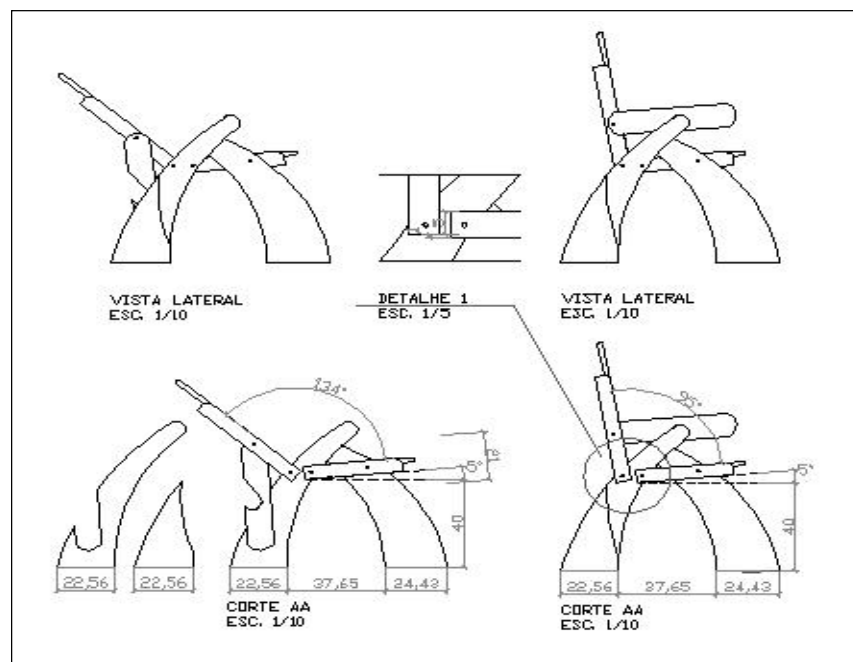


Figura 5 – Detalhamentos das peças para execução



Figura 6 – Assentos avaliados: Modelo 1 (Cadeira 2 e Cadeira1) e Modelo 2 (Cadeira 4 e Cadeira 3)

## 4.2. Avaliação ergonômica dos protótipos

### 4.2.1. Avaliação ergonômica do Modelo 1

O resultado da avaliação ergonômica das cadeiras pertencentes ao Modelo 1 pode ser visto no gráfico da Figura 7.

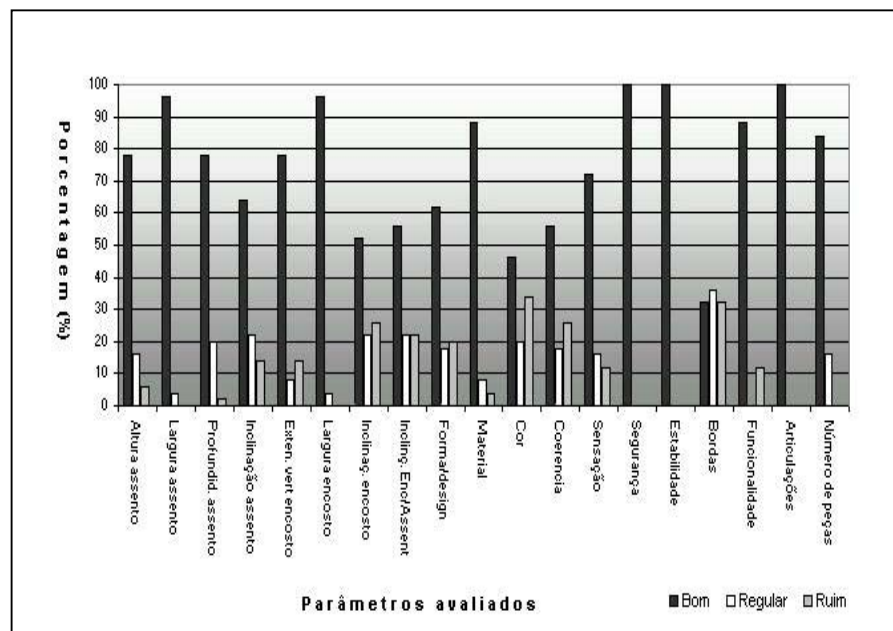


Figura 7 – Parâmetros avaliados de aceitação e avaliação ergonômica das cadeiras do Modelo 1

Através da Figura 7 verificaram-se bons resultados na avaliação do Modelo 1 apresentando valores de aceitação acima de 80% na categoria “bom”, destacando-se os itens de largura do assento e

encosto, funcionalidade ao uso destinado, articulações e encaixes seguros, número de peças suficientes ao funcionamento, além de oferecer 100 % de estabilidade e segurança.

A cor do estofamento da Cadeira 2 identificou-a como regular e ruim; de acordo com a maioria dos entrevistados, a cor utilizada mostrou-se incompatível, esteticamente, com a madeira de eucalipto, acarretando a desvalorização da peça.

As bordas da Cadeira 1, principalmente o assento, não foram consideradas seguras por apresentarem quinas pontiagudas, oferecendo perigo e situações de pequenos acidentes, principalmente, em crianças e idosos.

O desenho das peças de um móvel deve conciliar a beleza das formas com o máximo de conforto aos usuários. No caso da Cadeira 1, o desenho do encosto foi considerado esteticamente atraente, mas perdeu pontos por não apresentar apoio suficiente à região central das costas, ou seja, a região lombar. A presença de apenas uma peça a mais na Cadeira 2, justamente nesta região, proporcionou melhor sensação de conforto (Figura 8).

A Cadeira 1 proporcionou maior sensação de segurança e estabilidade que a Cadeira 2, devido à maior profundidade do assento (2,5 cm a mais) e ausência de estofamento (Figura 9). Na Cadeira 2, o estofamento foi considerado desconfortável, devido a sensação de instabilidade ao sentar (Figura 10).



Figuras 8, 9 e 10 – Detalhes (encostos e assentos) das Cadeiras 1 e 2 do Modelo 1

#### **4.2.2. Avaliação ergonômica do Modelo 2**

Na avaliação ergonômica do Modelo 2, foram analisados a inclinação do assento, encosto e inclinação geral, além de todos os parâmetros observados no Modelo 1. O resultado desta avaliação pode ser visto no gráfico da Figura 11.

Através da Figura 11 observou-se que a maioria dos valores se situa acima de 80%, na categoria “bom”. A largura do assento e encosto, segurança e estabilidade além de bordas e acabamentos mais seguros mereceram 90% de aprovação.

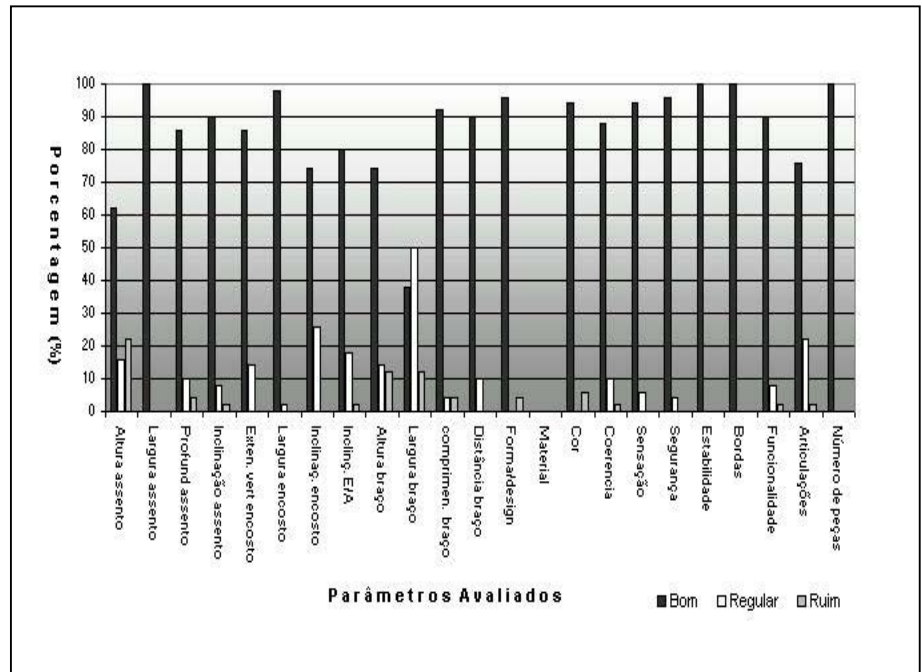


Figura 11 – Parâmetros avaliados de aceitação e avaliação ergonômica das cadeiras do Modelo 2.

As inclinações do encosto foram consideradas “boas”, principalmente na posição deitada; na posição ereta viu-se a necessidade de alterações, com o aumento do ângulo de inclinação, visando ao maior conforto dos usuários (Figura 12). Uma inclinação intermediária foi sugerida, a fim de atender outros usos como assistir televisão e ler jornal. Na posição de maior inclinação do assento, inicialmente, o entrevistado experimentou uma sensação de insegurança; temia-se que a cadeira virasse embora isto não tenha ocorrido em nenhuma das oportunidades.

Independente da estatura dos entrevistados, a altura do apóia-braço foi considerada baixa, em algumas situações (Figura 13). A espessura dessa peça foi considerada regular, o que poderia causar sensação de desconforto durante um longo tempo de uso. O comprimento do apóia-braços (49,5 cm) foi considerado bom, assim como a distância entre eles (50,5 cm), embora a NBR13962 apresente medidas bem menores (20 cm e 46 cm, para as medidas de comprimento e distância entre eles).

Em relação ao assento, embora o projeto definisse altura de 46 cm do assento ao solo, ocorreu um erro de execução pela adição da espessura do assento a esta medida, totalizando 50 cm. Tal fato mereceu a crítica de 38% dos entrevistados, os quais a consideraram “regular e ruim”. Deve-se observar que a maioria desse grupo de entrevistados apresentava estaturas inferiores a 1,65 m (Figura 14).



Figuras 12, 13 e 14 – Modelo 2: vistas do encosto, apóia-braços e assento.

A base do sistema de encaixe do apóia braços foi considerada um pouco frouxa por muitos entrevistados, causando certa insegurança; o ideal seria a adoção de um travamento maior das peças com o encosto.

O espaçamento entre as peças do encosto e do assento (15 cm a 20 cm), recomendado por Panero (2002), mostrou-se indiferente na opinião dos entrevistados, uma vez que o espaçamento estava presente na Cadeira 4 e ausente na Cadeira 3 ambas do mesmo modelo.

A maioria dos entrevistados, além de aprovar o *design* das peças, alegou acreditar nas melhorias que o processo de *design* poderia trazer aos produtos. Cerca de 4% dos entrevistados classificaram o *design* como regular e ruim, identificando-o como “diferente e estranho”.

A comparação dos valores de aceitação dos parâmetros avaliados obtidos em cada modelo (Modelo 1 e Modelo 2) podem ser vistas na Figura 15.

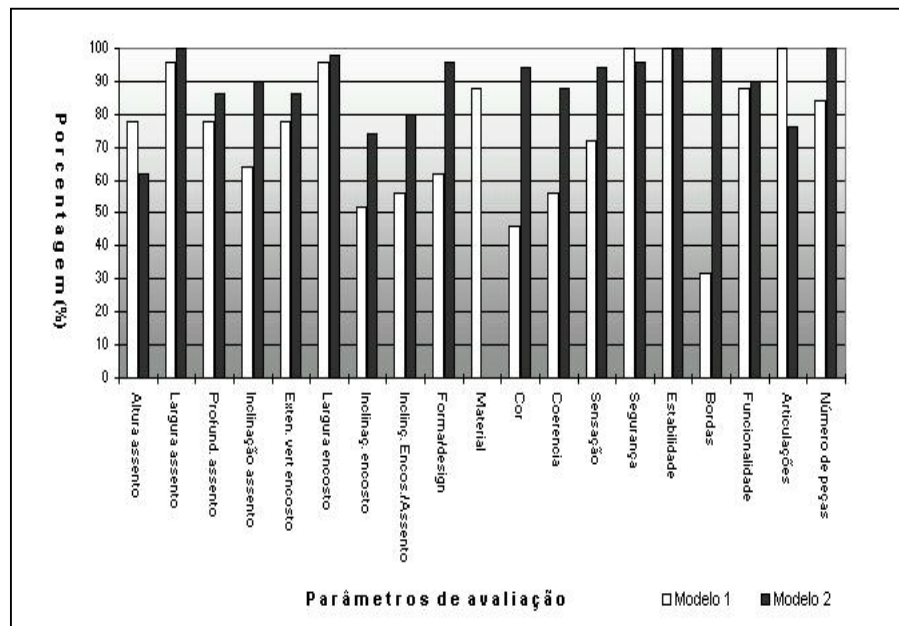


Figura 15 – Parâmetros avaliados de aceitação e avaliação ergonômica das cadeiras dos Modelos 1 e 2.

Observa-se através da figura que os valores de aceitação mais elevados foram para o Modelo 2, principalmente no que se refere a inclinações, forma, *design* e uniformidade do conjunto.

O primeiro item avaliado foi a altura do assento o qual no Modelo 1 foi considerada mais adequada que no Modelo 2. Inicialmente, ambos os modelos apresentavam a altura considerada ideal, de 46 cm, como diz a norma; tal situação não foi verificada em função de problemas de execução do projeto, já comentado anteriormente.

As inclinações do assento, do encosto e de ambos simultaneamente, mostraram-se visivelmente mais confortáveis no Modelo 2, apesar de ainda não serem totalmente satisfatórias. Entretanto, pessoas de maior estatura ou portadoras de problemas de coluna sentiram maior conforto com a menor inclinação do Modelo 1.

O tipo de estofamento mostrou-se muito importante. À primeira vista, a preferência foi pela cadeira estofada do Modelo 1, devido à maior sensação de conforto. Contudo, a espuma utilizada no estofamento apresentava maior espessura e baixa densidade, proporcionando uma sensação de instabilidade ao assentar. As pessoas, então, preferiram a cadeira sem estofamento, devido à sensação de segurança. O estofamento da Cadeira 4 foi melhor aceito pelos entrevistados, já que a espuma era mais densa e rígida, dando uma sensação de estabilidade e, ao mesmo tempo, conforto aos usuários. Observou-se que a espuma deveria ser mais espessa, principalmente nas bordas, a fim de evitar o desgaste prematuro da peça. A densidade da espuma na fabricação de cadeiras é muito importante e, para tanto, deveria haver um controle rígido de uso, adequado a cada projeto.

A combinação das matérias-primas é outro fator a ser considerado. Nesta avaliação, percebeu-se que os entrevistados, quando instigados sobre cores da madeira e tecido dos estofamentos, apresentaram considerações bem interessantes. As mulheres se mostraram mais críticas em relação às cores, dando preferência à combinação apresentada na Cadeira 4; sem dúvida, a escolha do tecido de cor avermelhada valorizou a coloração natural da madeira. Uma pequena parte dos entrevistados optou pelo contraste do verde escuro do estofamento com a tonalidade clara da madeira. Os homens consideraram a escolha da cor como fator irrelevante.

Constatou-se, neste estudo, a boa aceitação da madeira de eucalipto (88%) utilizada na confecção das cadeiras. A porcentagem que definiu a madeira como “regular ou ruim” tinha preferência pessoal por madeiras com colorações mais escuras, como visto anteriormente. Tal opção poderia ser satisfeita com a aplicação de tingidores ou com

aplicação de outras técnicas de escurecimento da madeira, disponíveis no mercado.

Por ser um protótipo, o produto ainda necessita de ajustes para ser produzido em escala industrial. Através da avaliação, perceberam-se pontos positivos e negativos nas cadeiras produzidas. Tais peças deverão passar por modificações, ajuste e novas avaliações.

## **5. CONCLUSÕES**

Na avaliação ergonômica dos protótipos, visando à aplicação na produção de cadeiras para a indústria moveleira, chegou-se a algumas conclusões descritas abaixo.

Primeiramente, vale salientar boa percepção dos entrevistados como futuros consumidores quando instigados a avaliar as peças mostrando-se conscientes e críticos sobre as qualidades e deficiências dos produtos, o que contribuiu muito nos resultados. A maioria deles considerou o assento como peça fundamental para o conforto ao assentar e qualquer falha nessa foi percebida imediatamente.

A utilização das normas ABNT NBR 13962 (Móveis para escritório) e NBR14006 (Móveis escolares – Assentos e mesas para conjunto aluno de instituições educacionais) no desenvolvimento de cadeiras para uso residencial, mesmo não sendo específicas ao tipo de produto desenvolvido, permitiram alcançar melhores índices de aceitação, devido ao melhor ajuste anatômico ao perfil dos usuários melhorando a interface produto-usuário, atendendo a um maior número de pessoas, além de proporcionar maior segurança e estabilidade ao sentar na opinião da maioria dos entrevistados, resultando em um produto de maior valor agregado.

A inserção das normas técnicas dentro das etapas do processo de design contribuiu para o resultado final do produto, agilizando o processo como um todo, influenciando na escolha do desenho, formas, encaixes, materiais adotados, entre outros itens, conciliando beleza e funcionalidade.

A utilização da madeira de eucalipto na confecção de cadeiras, principalmente agregada ao design, foi bem recebida pelos entrevistados, não mostrando nenhum tipo de preconceito por parte dos futuros consumidores estimulando o uso dessa matéria-prima para fins moveleiros.

## 7. BREVE CURRÍCULO

Maria Odete Alves de Souza CREA: 91191D

E-mail: [odetearq@yahoo.com.br](mailto:odetearq@yahoo.com.br)

### ► Endereço

Rua João de Souza, nº. 126, Bairro de Vila Isabel, Três Rios - RJ.

Tel. Contato: (24) 2255-6807. Cel.: (24) 8823-6585.

### ► Formação acadêmica

- 2005 a 2007 - Mestrado em Ciência Florestal - Área de concentração: Tecnologia da madeira com ênfase em Indústria Moveleira. Instituição: Universidade Federal de Viçosa – Minas Gerais.
- 2000 a 2005 - Graduação em arquitetura e urbanismo. Instituição: Universidade Federal de Viçosa – Minas Gerais.

### ► Experiências

Desenvolvimento de Projetos e Acompanhamento de Obras:

- Projeto de Reforma e Detalhamento do Centro de Processamento de Dados da Universidade Federal de Viçosa. Área Total: 1.322,81 m<sup>2</sup>. ART N°1-40076446.
- Projeto e Detalhamento do Departamento de Engenharia Elétrica e Produção da Universidade de Federal de Viçosa. Área Total: 1.500,00 m<sup>2</sup>. ART N°1-40076511.
- Projeto para Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade de Federal de Viçosa. Área Total: 2.251,88 m<sup>2</sup>. ART N°1-40076507.
- Estágio na Diretoria de Obras e Projetos da Universidade Federal de Viçosa, no período de agosto a novembro de 2004, perfazendo um total de 140 horas.
- Estágio no escritório de arquitetura Arquitetos Associados - Arquitetura, Design e Interiores, no período de março a julho de 2002, perfazendo um total de 136 horas.

### ► Idioma

- Inglês (nível intermediário).

### ► Habilidades e cursos realizados

- Palestra ministrada intitulada “Usinagem, acabamento, ergonomia e design” no I Workshop de Tecnologia da Madeira e I Mostra de Tecnologia da Madeira, Viçosa/ Minas Gerais, no dia 29 janeiro de 2007.



- Participação no Minicurso “Desempenho das Construções: Eficientização de Iluminação” no dia 02 de fevereiro, perfazendo carga horária de 08 horas.
- Participação do III Seminário de Produtos Sólidos de Madeira de Eucalipto e Tecnologias Emergentes para a Indústria Moveleira – III MADETEC, Vitória/Espírito Santo, no período de 28 a 30 de setembro de 2005.
- Participação de II Simpósio Brasileiro sobre Ergonomia e Segurança do trabalho Florestal e Agrícola – ERGOFLO, Viçosa/Minas Gerais, nos dias 24, 25, 26 de agosto de 2005.
- Participação do Módulo I do II Treinamento Interativo e Multidisciplinar de Design para Móveis promovido pela Universidade Federal de Viçosa e pelo Sindicato Intermunicipal das Indústrias de Marcenaria de Ubá - INTERSIND, no período de 02 a 13 de fevereiro 2004.
- Participação do IV seminário Docomomo Brasil - Arquitetura Moderna Brasileira e os Processos Regionais de Industrialização - realizado em Viçosa e Cataguases entre outubro e novembro de 2001.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/newsletter>>. Acesso em: 23 Abr. 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 13962: **Móveis para escritório** – cadeiras. Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14006: **Móveis escolares** – assentos e mesas para conjunto aluno de instituições educacionais. Rio de Janeiro, 2003.
- CORBIOLI, N. Tecnologia - Mobiliário de escritórios. **Projeto Design**, São Paulo, n. 264, p. 21-23, fev. 2002.
- COSTA, F. **Avaliação da conformidade ergonômica de cadeiras residenciais, visando ao redesign**: estudo de caso do APL de Ubá e Região. 2005. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- FIALHO, P. B. **Avaliação ergonômica de móveis para subsidiar a definição de critérios de conformidade para o pólo moveleiro de Ubá – MG**. 2005. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- GUIMARÃES, L.B.M. **Ergonomia de produto**. Porto alegre: UFRGS, 2001, 147p.
- IIDA, I. **Ergonomia** – Projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 1993, 465p.

NAHUZ, M. Inovações na área de utilização da madeira de eucalipto: a fabricação de móveis. NAHUZ, M. Inovações na área de utilização da madeira de eucalipto: a fabricação de móveis. In: WORKSHOP TÉCNICAS DE ABATE, PROCESSAMENTO E UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE EUCALIPTO, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 28-33.

PALMER, C. **Ergonomia**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1976. 207 p.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores**. Barcelona: Gustavo Gili, 2002. 320 p.

PERUZZI, J. T. **Manual sobre a importância de design no desenvolvimento de produtos**. Bento Gonçalves: CETEMO, 1998. 77p.

PINATTI, A. E. Design tecnológico: tecnologia e design aplicados a móveis de madeira como fator de competitividade. In: 8º Congresso Florestal Brasileiro, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo. Disponível em: <<http://www.congressoflorestal.com.br/programacaotv.html>>. Acesso em: 10 Jan. 2006.

QUEIROZ, C. **Avaliação da conformidade ergonômica de mesas e cadeiras produzidas em Viçosa**. 2004. 45 f. Monografia de final de curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

SECEX/ABIMÓVEL. **Brasil – mobiliando o mundo**. 2003. Disponível em: <<http://www.federativo.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/florestal13.pdf>> Acesso em: 23 Jul.2005.

SCHIAVINI, R. **A importância da ergonomia no design**. 2005. Disponível em: <<http://www.remade.com.br/artigos/materias.php?artigo=Design>>. Acesso em: 25 Jul. 2006.