

DESENVOLVIMENTO DE UMA CADEIRA MODELO ESPREGUIÇADEIRA

Pricila Machado¹
 Ricardo Crêscencio²
 Eliane T. Schmitz Mafra³
 Marcia Adriana Tomaz⁴
 Marcelo Macedo⁵
 Simony Sintia Schroeder Gehrman⁶

¹UNISOCIESC – Centro Universitário Tupy
 (E-mail: pri_cila_m@hotmail.com)

²UNISOCIESC – Centro Universitário Tupy
 (E-mail: ricardo.crescencio@hotmail.com)

³UNISOCIESC – Centro Universitário Tupy (E-mail: eliane.mafra@sociesc.org.br)

⁴UNISOCIESC – Centro Universitário Tupy (E-mail: Márc@ia.duarte@sociesc.org.br)

⁵UNISOCIESC – Centro Universitário Tupy
 (E-mail: marcelo.macedo@sociesc.org.br)

⁶UNISOCIESC – Centro Universitário Tupy (E-mail: sintia.gehrmann@sociesc.org.br)

Resumo: A ergonomia é um fator competitivo no desenvolvimento de uma cadeira, devido às exigências dos consumidores, que procuram cada vez mais, móveis com qualidade, segurança e principalmente conforto. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma cadeira modelo espreguiçadeira, sendo que sua função está relacionada ao conforto proporcionando descanso do usuário. Para que estes quesitos fossem atendidos observaram-se os conceitos de ergonomia, bem como os dados antropométricos, além de trazer um conceito da biônica e ecodesign. O processo de desenvolvimento da cadeira espreguiçadeira, foi baseado nas metodologias de Baxter e Rosenfeld. Elementos da natureza foram utilizados como meio de inspiração para determinar a forma do produto a ser projetado, avaliando as dimensões antropométricas que atendam ao quesito conforto ao usuário. Foram elaboradas as alternativas a partir dos dados obtidos, buscando soluções técnicas, em termos de usabilidade, conforto e diferenciação visual. Com o uso de ferramentas e aplicando-se os filtros específicos do design de produto, obteve-se a alternativa final inspirada na biônica, com dispositivos para encaixe e desmonte, proporcionando diversas opções de uso para a cadeira.

Palavras-chave: Cadeira espreguiçadeira. Ergonomia. Ecodesign. Biônica. Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

O homem passa grande parte de seu tempo em posição sentada, seja, executando suas tarefas, ou em casa descansando. Estas condições levam a muitos problemas posturais, tendo o agravante de que muitas das cadeiras são incompatíveis com a adequação ergonômica do usuário (SOARES, 2001). O uso inadequado dos produtos mal projetados podem causar sérios problemas à saúde do consumidor (IIDA, 2005). Por isso, é importante que os projetos de cadeiras sejam desenvolvidos no sentido de proporcionarem uma melhor postura, conforto e aumento da qualidade de vida do usuário.

A ergonomia tem se tornado um fator competitivo a se levar em consideração no desenvolvimento de uma cadeira, pois, os consumidores procuram cada vez mais, móveis que apresentem maior qualidade, segurança e principalmente conforto (SOUZA et al., 2010). Segundo Rozenfeld et al (2006, p.276): “a maioria dos produtos funciona em coordenação com as pessoas. A ergonomia está relacionada com as características, habilidades, necessidades das pessoas e, em especial, com as interfaces entre as pessoas e os produtos”.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi aplicar uma metodologia de desenvolvimento de produto em uma cadeira modelo espreguiçadeira, sendo que sua função está relacionada ao conforto e descanso do usuário. Para que estes quesitos fossem atendidos observaram-se os conceitos de ergonomia, bem como os dados antropométricos, além de trazer um conceito da biônica e ecodesign.

2. CONCEITOS DE ERGONOMIA, ECODESIGN E BIÔNICA NO DESENVOLVIMENTO DA CADEIRA PROPOSTA

Uma das principais dificuldades para projetar uma cadeira, independentemente das posições serem sentadas ou semideitadas, é que sentar-se, frequentemente é visto como atividade estática, enquanto na verdade ela é dinâmica (PANERO e ZELNIK, 2002). Biomecanicamente, uma pessoa sentada é instável, exigindo um grande esforço muscular para alcançar a estabilidade, sendo este esforço estático fatigante, onde praticamente todo o peso do corpo é suportado pela pele que cobre o osso ísquio, nas nádegas, causando desconforto (IIDA, 2005).

A obtenção de dados antropométricos adequados é fundamental, para se obterem as medidas e os espaços livres necessários para a movimentação do usuário (PANERO e ZELNIK, 2002). Estes dados são essenciais para a concepção ergonômica de produtos industriais (FIALHO, 2007).

A antropometria é o estudo das medidas e variações do corpo humano. Buscam-se assim, dados necessários para auxiliar na concepção de um produto, estando atentas às necessidades do público a que o produto se destina e qual sua aplicação, pois há uma grande variação no dimensionamento humano. Porém, ainda é muito restrito o número de publicações com dados antropométricos dinâmicos e funcionais da população brasileira (FIALHO, 2007). Além de trazer soluções ergonômicas a cadeira modelo espreguiçadeira, traz conceitos da biônica, utilizando-se das formas propostas pela natureza como solução para o projeto. A natureza aqui além de ser apresentada como meio de inspiração, é tratada dentro do contexto de Ecodesign, utilizando-se de materiais sustentáveis.

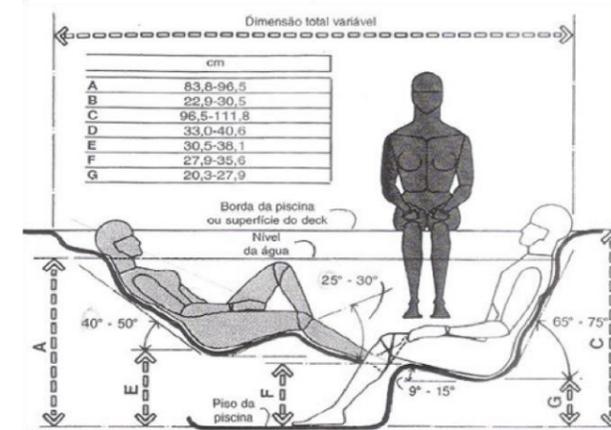
O Ecodesign insere-se no contexto do desenvolvimento de produtos com um pensamento global, envolvendo as etapas de concepção do produto até o descarte, objetivando o uso de materiais renováveis, reciclados ou

reutilizados, a redução do gasto de energia, redução de poluentes no processo de fabricação e o descarte do produto no fim de sua vida útil. Tudo é concebido de forma integrada com o meio ambiente. (MEDINA, 2005)

Além de utilizar do potencial da natureza em termos de matéria-prima, é possível também utilizá-la como solução para projetos. Essa utilização como meio de inspiração é estudada na ciência biônica, onde diversos sistemas e mecanismos existentes na natureza são analisados para a aplicação em um novo produto. Segundo Fajardo (2002, p.29) “Biônica é a ciência que procura entender os sistemas construtivos estruturais da natureza para, a partir deles, induzir soluções para a tecnologia humana”.

Neste contexto, a pesquisa busca referências ergonômicas que contribuam para a obtenção de uma melhor postura do usuário junto à cadeira proposta, relacionando as posições de relaxamento, sentado ou semideitado, que refletem na forma de uma cadeira modelo espreguiçadeira. Para isso, busca-se agregar as medidas sugeridas por Panero e Zelnik (2002,) em relação à acomodação de pessoas em uma piscina de hidroterapia (Figura 1). Deste modo trazem-se as dimensões de relaxamento para o produto proposto no trabalho.

Figura 1- Piscina de hidroterapia



Fonte: Panero e Zelnik, (2002)

3. METODOLOGIA DE PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA CADEIRA

Rozenfeld *et al.* (2006), apresenta uma metodologia ampla que engloba todas as áreas e processos envolvidos no desenvolvimento de produtos. Cada etapa é considerada um projeto com fases próprias que seguem uma sequência lógica. O projeto baseia-se nas macro-fases sugeridas por Rozenfeld *et al.* (2006), seguidas no presente projeto em convergência com a análise dos diversos métodos revisados que são:

- Projeto informacional (Análise do problema);
- Projeto conceitual (Definição do problema e geração de alternativas);
- Projeto detalhado (Melhoramento da alternativa escolhida, modelagem 3D e execução de protótipo, com ajustes e melhorias)

O processo de desenvolvimento da cadeira modelo espreguiçadeira foi baseado nas metodologias de Baxter (1998) e Rosenfeld (2006), contando com o processo informacional, onde foram levantadas questões que circundam o tema do projeto, contendo desta forma conceitos ergonômicos, técnicos e de análise biônica. Neste patamar são também expostos os possíveis materiais a serem utilizados, buscando fontes que sejam ecologicamente corretas; o uso de sistemas da natureza como meio de inspiração sob a forma do produto a ser projetado, contendo dimensões antropométricas que atendam ao quesito conforto ao usuário.

Posteriormente, foi realizado o projeto conceitual, onde foram elaboradas as alternativas a partir dos dados obtidos, buscando soluções técnicas, em termos de usabilidade, conforto e diferenciação visual. Em outro passo está o processo de criação de um modelo virtual em software CAD permitindo a visualização em três dimensões da cadeira para que possam ser realizados ajustes e melhorias.

4. FERRAMENTAS E MÉTODOS

Há várias ferramentas que podem ser utilizadas para o processo de desenvolvimento de produto, desta forma é importante analisar quais destas ferramentas melhor se adequam ao produto em questão e quais os estudos pretende-se fazer. Ferramentas e métodos utilizados no desenvolvimento do produto existem para apoiar a realização das atividades do processo de desenvolvimento da cadeira. As ferramentas e métodos utilizados na concepção da cadeira modelo espreguiçadeira foram: Diagrama de Mudge, Brainstorming, Matriz Morfológica, Geração de Alternativas e Matriz de decisão. A seguir são apresentados os resultados da aplicação de cada uma dessas ferramentas para a obtenção das características do projeto desenvolvido.

4.1 DIAGRAMA DE MUDGE

O diagrama de Mudge serve para classificar os requisitos dos clientes de acordo com seu grau de importância. A pontuação é obtida pela comparação dos requisitos aos pares, onde cada um é comparado com todos, e em cada comparação é questionado qual item é o mais importante em relação ao produto idealizado e quanto mais importante ele é (ROZENFELD *et al* 2006). A pontuação da importância dos itens, baseados em pesquisa literárias e de concorrentes, para o desenvolvimento de uma cadeira, conforme Figura 2, foi classificada em escalas sendo 0 (igual importância), 1 (mais importante) e -1 (menos importante), sendo assim, observa-se que na somatória o item que ganhou maior importância foi o Conforto, com 2 pontos seguido pela propriedades mecânicas de resistência com 1 ponto.

Figura 2 – Diagrama de Mudge

CADEIRA MODELO ESPREGUIÇADEIRA	Confortável	Resistente	Estética	Objeto de desejo	Ecológico	Fácil Usabilidade	Transporte – Montagem/desmontagem	IMPORTÂNCIA
Confortável		0	1	1	0	0	0	2
Resistente			1	1	0	0	-1	1
Estética				0	-1	-1	-1	-3
Objeto de desejo					0	-1	-1	-2
Ecológico						-1	0	-1
Fácil Usabilidade							0	0
Transporte – Montagem/desmontagem								0

Fonte: Os Autores (2012).

4.2 BRAINSTORMING

Segundo Rozenfeld *et al* (2006 p.247) “O Brainstorming é uma técnica simples e muito usada na geração de idéias no desenvolvimento de um produto, onde um grupo de pessoas buscam gerar soluções”. No Brainstorming da Figura 3 foram geradas algumas ideias para serem adaptadas e aplicadas ao projeto da cadeira, sendo obtidas a partir de conceitos ergonômicos, biônica e ecodesign, envolvendo a estética do produto.

Figura 3 – Brainstorming



Fonte: Os Autores.

Dentro dos conceitos ergonômicos adaptou-se o encosto para cabeça, apoio para perna, encosto para costa e balanço, visando maior conforto para o usuário. No conceito estético, privilegiou as formas e as cores, enquanto no ecodesign optou-se por almofadas que utilizassem materiais de fontes renováveis, uma cadeira de fácil desmontagem visando facilitar a reciclagem e dobrável para ocupar menos espaço. A biônica esteve presente na geração de ideias na busca de formas orgânicas.

4.3 MATRIZ MORFOLÓGICA E CONCEPÇÃO DE ALTERNATIVAS

A partir dos dados obtidos de Brainstorming e Diagrama de Mudge parte-se para a etapa de geração



de alternativas, onde é aplicado o levantamento de informações anteriormente obtidas para os primeiros desenhos de concepção da cadeira.

Figura 4 – Matriz Morfológica

Fonte: Os Autores (2012).

A Análise Morfológica estuda todas as combinações possíveis entre os elementos ou componentes de um produto ou sistema. O método tem o objetivo de “[...]identificar, indexar, contar e parametrizar a coleção de todas as possíveis alternativas para se alcançar o objetivo determinado”. (BAXTER, 1998, p.77). Os desenhos das alternativas foram elaborados a partir da combinação de componentes, conforme a Figura 4. Por exemplo, a Alternativa de número 1 é a combinação dos itens de Fixação Pino/parafuso, Forma moderna, Estofado em gomos, Função de uso fixo e Base fixa.

4.4 MATRIZ DE DECISÃO

Para selecionar a alternativa final para posterior modelação foi usada a Matriz de decisão, onde as alternativas são pontuadas de fraco (-1), moderado

escolhida, (0) a forte (1) de acordo com os requisitos de dimensões projeto. antropométricas dos usuários pesquisadas Nesta etapa os conceitos gerados para o novo produto são avaliados com relação às especificações-meta, ou até mesmo de acordo com as necessidades dos clientes. Depois de realizadas todas as avaliações, um escore é montado na base da matriz (abaixo de cada coluna de alternativa), onde a alternativa (pode ser mais de uma) com pontuação numérica mais elevada deverão ser consideradas adequadas (ROZENFELD *et al* 2006). (Figura 5)

Figura 5 – Matriz de Decisão

Exame Passa / Não Passa											
Alternativas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Confortável;	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
Resistente;	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	
Estética;	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
Objeto de desejo;	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
Ecológico;	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
Fácil Usabilidade	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
Transporte – Montagem/desmontagem dos componentes.	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	0	0	-1	
Fibra de coco no enchimento de estofados;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Composto WPC (madeira plástica) no acento e encosto;	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	
Dimensões ergonômicas segundo Panero;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Microfibra no revestimento de estofados;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tubos metálicos de 1" (reutilizados) na composição da base;	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	
Madeira Lyptus usinada na composição da base;	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	
Componentes com encaixe de inserção e interferencia;	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	0	1	-1	
TOTAL	4	6	4	11	5	12	6	5	7	3	

Pontuação	
Fraca	-1
Moderado	0
Forta	1

métodos. A Figura 6 mostra a alternativa modelada em software 3D conforme as dimensões projeto. antropométricas dos usuários pesquisadas anteriormente.



Fonte: Os Autores (2012).

A Figura 6 contempla as características de configuração da cadeira modelo Espreguiçadeira:

- Bases com formato de Folha baseado na biônica
- Estofado em Gomos;
- Opção das bases por balanço ou fixo.

As medidas angulares têm em base os contornos

Zelnik (2002), conforme Figura 7 que refere-se a inclinação da altura da cabeça, a partir do assento e a Figura 8 com as dimensões gerais.

Figura 7 – Medidas Antropométricas Aplicadas

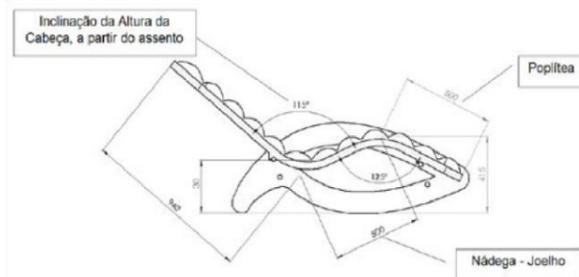


Figura 6 –

espreguiça

Modelação

adeira

da cadeira

antropomét

ricos transmitidos por Panero e

Fonte: Os Autores (2012).

Conforme a Figura 5, após serem avaliados os aspectos que envolvem a criação do novo produto, a alternativa que recebeu maior pontuação, atendendo os requisitos do projeto foi a de número 4 com 14 pontos.

5. PROPOSTA DA CADEIRA MODELO ESPREGUIÇADEIRA COM ABORDAGEM DO DESIGN SUSTENTÁVEL

Na etapa antecessora foram levantadas as informações necessárias para a escolha da alternativa, levando em consideração os requisitos Fonte: Os Autores (2012).

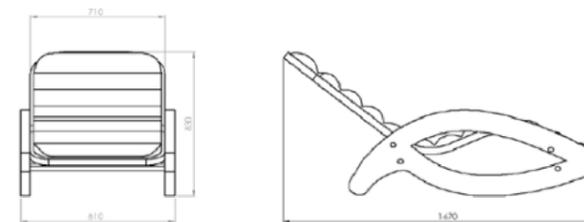
de projeto, e a aplicação de filtros e outros

REFERÊNCIAS

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos**. 2 ed. São Paulo: Editora Edgard Blücherk, 1998.

FAJARDO, Ellas. **A natureza cria conserva e ensina**. Ecologia e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, v.11, n.99, p.17-31, fev. 2002.

Figura 8 – Dimensões Gerais



Fonte: Os Autores (2012).

5.1 MATERIAIS E PROCESSOS

O estudo de materiais para a concepção da cadeira se baseiam em conceitos do Ecodesign, que tem o intuito de projetar produtos para a indústria levando em consideração a funcionalidade, manuseio e o sistema, trazendo materiais sustentáveis em sua composição. A formação de um profissional de Design requer atenção relacionada às áreas de materiais e sistemas de produção, visto que as decisões na seleção dos materiais de um projeto irão implicar diretamente no desempenho de um produto, assim como impactos ao meio ambiente, sendo positivos ou negativos, estes são associados à extração das matérias-primas, produção, distribuição, uso, e descarte final dos produtos. (FILHO, 2006) Tendo em vista estes requisitos optou-se pela Madeira Lyptus para confecção da base; por apresentar sua resistência mecânica compatível com a aplicação. A obtenção de móveis a partir da madeira pode ser feita por vários processos de usinagem. Para o estofamento interno, sugere-se Fibra de Coco. O processo consiste em extração e separação das fibras por seu tamanho e para a prancha da cadeira o composto de WPC - Madeira Plástica (matéria-prima com combinação de termoplásticos e fibras naturais). Esta matéria-prima pode ser injetada,

FIALHO, P. B. *et al.* **Avaliação ergonômica de cadeiras residenciais fabricadas no pólo moveleiro de Ubá**, MG. Revista *Árvore*, v.31, n.5, p.887- 896, 2007.

FILHO, João Gomes. **Design do Objeto: Bases Conceituais**. 1. ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

MEDINA, Heloísa V. **Ecodesign: Integrando a reciclabilidade no desenvolvimento de projetos**. Rio de Janeiro, out. 2005, p. 1-10.

extrudada, entre outros processos comuns para polímeros. Para a obtenção do revestimento, microfibras, o processo consiste em formação de filamentos por meio de aquecimento termoquímico. Para a sustentação das bases, indica-se os tubos de aço, proporcionando a possibilidade de trocas de posições, sendo fixa ou de balanço. O aço pode ser reciclado e até reutilizado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma cadeira modelo espreguiçadeira, sendo que sua função está relacionada ao conforto e descanso do usuário. Para que estes quesitos fossem atendidos observou-se os conceitos de ergonomia, bem como os dados antropométricos, além de trazer um conceito da biônica e ecodesign. O presente trabalho teve como intuito colocar em paralelo também aspectos relacionados a sustentabilidade, procurando materiais que não agridam tanto ao meio ambiente e vislumbrando conforto aos futuros usuários. Além destas características gerais, é importante que um produto para que seja eficiente atenda a requisitos de produto enxuto, utilizando menos materiais e facilitando a logística, entre outros itens.

Através do uso de ferramentas do design e processo de desenvolvimento de produto, aplicando os filtros, foi possível chegar a uma alternativa final inspirada na biônica, com formas orgânicas, com dispositivos para encaixe e desmonte, e proporcionando opções de uso tanto como cadeira de balanço ou fixa de acordo com a necessidade do usuário e contemplando os conceitos ergonômicos, e de ecodesign visando assim um produto confortável e sustentável.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensionamento humano para espaços interiores**. 1. ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.

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

SOARES, Marcelo Márcio. **Ergodesign: Contribuições da ergonomia do produto ao design e avaliação de mobiliários escolares**. 1 ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2001.

SOUZA, Amaury; FIALHO, Paulo de; BHERING, Patrícia; MINETTE, Luciano José.; SILVA, José de Castro. **Avaliação ergonômica de cadeiras de madeira e derivados**, R. Árvore, Viçosa-MG, v.34, n.1, p.157-164, 2010.

ERGONOMICS AND SUSTAINABILITY IN APPLIED DEVELOPMENT MODEL OF A CHAIR CHAISE

Abstract: *Ergonomics is a competitive factor in the development of a chair due to consumer demands, seeking increasingly mobile with quality, safety and especially comfort. Thus, the aim of this work was to develop a model lounge chair, and its function is related to the user's comfort providing rest. To these questions were met there the concepts of ergonomics and anthropometric data, and bring a concept of bionics and ecodesign. The development process of the lounge chair, was based on Baxter and Rosenfeld's methodologies. Elements of nature were used as a means of inspiration to determine the shape of the product to be designed, assessing the anthropometric dimensions that meet user comfort to the question. Alternatives were developed from the data obtained, looking for technical solutions in terms of usability, comfort and visual differentiation. With the use of tools and applying specific filters of product design, we obtained the final alternative inspired by bionics, with devices to fit and remove, providing several options for using the chair.*

Keywords: *Lounger chair. Ergonomics. Ecodesign. Bionics. Sustainability.*