

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade em Diversos Setores**

**A REUTILIZAÇÃO DE TUBOS DE PAPELÃO COMO BASE PARA O  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

**THE REUSE OF CARDBOARD TUBES AS THE BASIS FOR PRODUCT DESIGN**

Mariana Piccoli e Fabiane Vieira Romano

**RESUMO**

Tendo em vista a produção crescente e constante de “lixo”, este projeto (fruto do trabalho de conclusão de curso em Desenho Industrial – habilitação Projeto de Produto na Universidade Federal de Santa Maria) tem como objetivo aplicar os conhecimentos de Desenho Industrial no desenvolvimento de um produto a partir da reutilização de resíduos industriais. Além da revisão teórica sobre reutilização e design, foi realizada uma pesquisa em indústrias do município de Santa Maria – RS, visando identificar materiais que pudessem ser utilizados neste trabalho, definindo-se como resíduo a ser trabalhado os tubos de papelão. A seguir, o material foi submetido a testes, reconhecendo características que melhor se adequassem a um projeto de produto. Com os resultados, concluiu-se que uma estante para livros seria um bom produto a ser desenvolvido, e apropriado às particularidades do material. Foram realizadas, então, análises e pesquisas que auxiliaram na definição dos requisitos de projeto e do conceito do produto. Desenvolveram-se alternativas de solução por meio de desenhos e modelagens volumétricas, até a escolha daquela mais condizente com as necessidades e requisitos definidos. Finalmente, apresentam-se as configurações finais e o modelo funcional, com todas as características formais do produto projetado.

**Palavras-chave:** design, projeto de produto, reutilização, estante para livros.

**ABSTRACT**

Noting the growing and constant production of “garbage”, this project (result of the graduation project in Product Design course, at Federal University of Santa Maria) has as purpose to apply the knowledge of Product Design in development of a product based on industrial waste reuse. Therefore, besides the theoretic research about reuse and design, a study was made in industries of Santa Maria city, aiming to identify possible materials to use in this project, choosing cardboard tubes as the material to be studied. Before that, the material were submitted to tests, recognizing characteristics that fits better in a product project. With the results, was discovered that a bookshelf would be a good product to be designed, and appropriated for the residue’s properties. Many analysis and researches was made, who support the definition of the project requirements and the product concept. Were developed alternatives through sketches and volumetric modeling, until the choice that most fits with the needs and requirements defined. Finally, are presented the final configuration, the technical specifications and the handmade production of a functional mockup, with all the formal characteristics of the designed product.

**Keywords:** design, product design, reuse, bookshelf.

## 1. Introdução

Imagine quão menor seria a quantidade de resíduos produzida se fosse reutilizado, somente mais uma vez, cada coisa que vai para o lixo. Reutilizar é uma forma de evitar que vá para o lixo aquilo que não é lixo. É ser criativo, inovador, usar um produto de várias maneiras. Para Kazazian (2005), alguns produtos já são concebidos na perspectiva de duas utilizações sucessivas e diferentes – como é o caso do copo de extrato de tomate. É a imaginação do usuário que pode modificar a função de um produto e lhe dar outro destino.

Pode-se dizer que a reutilização é a “segunda” vida de um produto, muitas vezes dando-lhe outra função, significado, e até aparência. “O uso de um objeto pode apresentar algum outro tipo de possibilidade além da função habitual para a qual foi feito” (CAMPANA, 2009, p. 86).

De acordo com a descrição de Fuad-Luke (2004), reutilização é o uso do material sem que seu estado original seja alterado (em outras palavras: não há reprocessamento envolvido). É o mesmo pensamento seguido por Larica (2003), que define esse termo como sendo o reaproveitamento direto de um componente ou do produto. Este autor explora mais o assunto, expondo duas maneiras de reutilização: aquela que acontece nas funções originais – maximização do uso de produtos de alta qualidade, que foram projetados com facilidade para desmontagem e imediata substituição de seus componentes, visando um melhor aproveitamento da sua vida funcional; e aquela com nova aplicação funcional – envolve a adoção de um uso alternativo para o produto, com uma nova vida funcional programada.

Eu tenho uma teoria, que está mais para uma esperança. Eu acredito que um dos futuros do design de produto é a reutilização de materiais. Afinal, já temos coisas o suficiente no mundo, porque ao invés de criarmos mais materiais ou explorarmos mais matérias-primas, não reutilizamos objetos já existentes. [...] Agora pensem. Imagine se houvesse formas de produzir novos produtos que reutilizassem objetos já existentes? Que houvesse uma conversação entre as diversas empresas que permitisse uma produção mais consciente e sustentável? ABC Design, 2009.

Redig, no ano de 1977, define design como “o equacionamento simultâneo de fatores ergonômicos, perceptivos, antropológicos, tecnológicos, econômicos e **ecológicos** no projeto dos elementos e estruturas físicas necessárias à vida, ao bem estar e/ou à cultura do homem” (p. 32).

Segundo a definição do ICSID<sup>1</sup> (*International Council os Societies of Industrial Design* – Conselho Internacional de Sociedades de Design Industrial), “design é uma atividade criativa cujo objetivo é estabelecer as qualidades multifacetadas dos objetos, processos, serviços e seus sistemas em todos os ciclos de vida. Portanto [...] design é o fator crucial de mudanças culturais e econômicas” (tradução nossa, 2010).

Ainda segundo ICSID (2010), algumas das tarefas do design são:

**Reforçar a sustentabilidade global e a proteção ambiental (ética global)**

Dar benefícios e liberdade para toda comunidade humana, individual e coletiva

Apoiar a diversidade cultural, apesar da globalização do mundo (ética cultural)  
(tradução nossa, grifo nosso).

---

<sup>1</sup> Organização internacional que protege e promove os interesses dos profissionais de design, fundada em 1957.

Como se pode ver, o aspecto ambiental já era considerado um fator a ser relevado no projeto de produtos há muito tempo (o fator ecológico é citado em 1977), e é inserido como uma atividade pertinente ao design pelo seu órgão máximo. Porém, parece que agora mais do que nunca este assunto está sendo aprofundado; o foco está no desenvolvimento de produtos que respeitem o meio ambiente e causem o mínimo de impacto ambiental.

A reutilização, como proposta de redução da quantidade de lixo, não é novidade. Muitos profissionais, inclusive, trabalham dessa forma há muito tempo – geralmente em parceria com comunidades carentes e ONGs. Registros da proposta de conciliar reutilização com design são relativamente mais recentes. A preocupação com os aspectos relacionados ao meio ambiente dentro da esfera do design teve seu início por volta de 1970, com a criação do Greenpeace<sup>2</sup> (em 1971) e com a publicação do livro *Design for the Real World*, de Victor Papanek.

Papanek foi um dos primeiros a pesquisar sobre este assunto e propor produtos criados unindo esses dois conceitos, por volta de 1990. Em seu livro *Arquitetura e Design: ecologia e ética*, de 1995, descreve sua experiência de reutilização de resíduos industriais. Segundo ele, a preocupação com a ecologia aponta desde já para uma nova orientação do design: o aproveitamento das partes desperdiçadas na fabricação. A seguir, um trecho onde ele narra seu trabalho, seguido dos produtos resultantes (Figura ).

Quando na Polônia vi os magníficos artigos de couro de cor clara, procurei saber junto aos albardeiros que os cosiam à mão qual o destino das aparas. Informaram-me que eram deitadas fora por serem “demasiadas pequena sequer para uma carteira”. Das conversas com os pequenos fabricantes na Polônia, resultou que inventei um “pisa-livros” para as pessoas que gostam de ler enquanto comem [...] Continuaram, porém, a sobrar bocadinhos mais pequenos da peça de couro. Poderiam ser aproveitados para revestir os cabos de talheres, satisfazendo as necessidades específicas de pessoas com as mãos deformadas pela artrite ou outras doenças deformadoras; proporcionaria trabalho – e, por conseguinte, independência e autoestima – às pessoas com dificuldades de aprendizagem [...] O design inovador poderia resolver este desafio ecológico – desperdiçar menos – e, simultaneamente, tratar de três problemas diferentes de desempenho e psicologia (PAPANEK, 1995, p. 65).

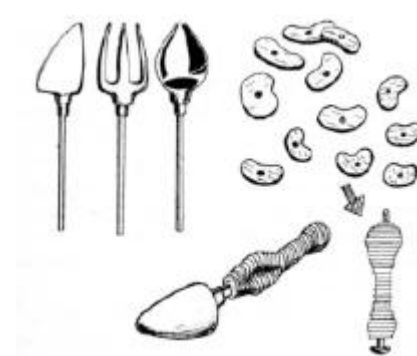


Figura 1 - "Pisa-livros", artefato para manter os livros abertos, feito com retalhos de couro, e cabos de talheres, feitos com as aparas do produto anterior. Fonte: Papanek (1995, p. 65).

<sup>2</sup> O Greenpeace é uma organização global e independente que atua para defender o ambiente e promover a paz, inspirando as pessoas a mudarem atitudes e comportamentos (GREENPEACE, 2010).

Atualmente, percebe-se um crescimento nesta área, tanto na parte de pesquisa como de ações e planos empresariais. Acredita-se que esta é uma tendência muito forte por vários motivos, dentre os quais a carência de matérias-primas e a abundância dos resíduos. Cada vez mais empresas e designers voltam seu trabalho exclusivamente para projetos ecologicamente corretos. Muitos deles, inclusive, trabalham especificamente com reutilização de materiais. Abaixo se vê uma amostra de produtos desenvolvidos por designers de várias partes do mundo, fabricados com resíduos (Figura 1).

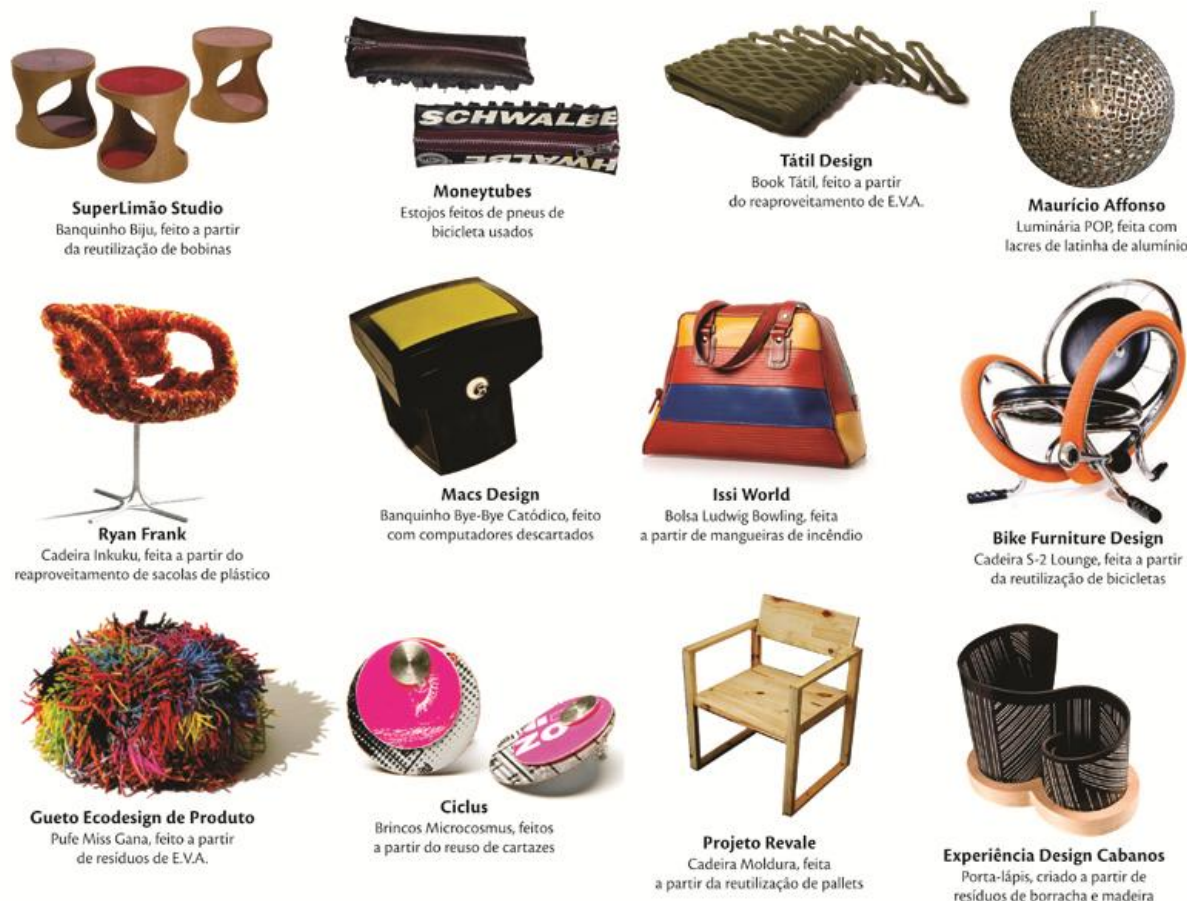


Figura 1 - Produtos desenvolvidos a partir de resíduos. Fonte: Google Imagens (2010g).

Um produto feito de material rejeitado (proveniente de resíduos e sobras), não só agrega valor ambiental – pelo fato de estar retirando do ambiente algo que só aumentaria a degradação – como também simbólico, já que o usuário irá reconhecer que está contribuindo e fazendo sua parte na preservação da natureza. Somando-se a isso o valor do design, está criada uma peça promissora e valiosa.

Uma tendência que tomou um grande impulso nos últimos anos, no mundo todo, é a de pessoas comuns preocupadas em consumir produtos e serviços que respeitam o meio ambiente. Não se trata de ativistas, não necessariamente integram qualquer ONG ambiental, mas são pessoas que buscam ter um comportamento ecologicamente correto, tanto na sua vida doméstica e profissional quanto no seu modo de consumir (KAKUTA; RIBEIRO, 2007, p. 117).

## 2. Projetando com reutilização

O principal objetivo do projetista de produto é encontrar soluções para as diversas necessidades, sejam elas referentes à estética, ao transporte, à acessibilidade, ao ambiente. Neste trabalho, busca-se uma alternativa para diminuir a quantidade de resíduos industriais de Santa Maria – RS. Assim, depois de considerados e estudados alguns conceitos importantes sobre reutilização e design, inicia-se a parte do projeto prático relatado a seguir.

### 2.1.1. Pesquisa dos resíduos

A partir do momento no qual se definiu o tema deste trabalho, iniciou-se – além da revisão teórica e de fundamentação – a pesquisa em algumas indústrias na cidade de Santa Maria, para que fosse possível reconhecer um “recorte” do estado da arte dos resíduos e, de certa forma, analisar quais deles poderiam ser caracterizados como passíveis de uso. Assim, o primeiro passo foi pesquisar indústrias – de diversas áreas e segmentos – e seus resíduos. Nesta tarefa, contou-se com a ajuda do setor de Desenvolvimento Econômico da Prefeitura Municipal, que gentilmente disponibilizou uma lista de várias indústrias do município para esta pesquisa.

Após entrar em contato com as que foram consideradas mais relevantes (em função do tipo de resíduo que poderia ser encontrado, e da disponibilidade desta em participar), foi marcada a data da visita, na qual foi aplicado um questionário (a fim de obter mais informações sobre os resíduos, desde quantidade até destino final) e foram feitas fotografias, como forma de registro.

Desta forma, dentre as dez empresas que se dispuseram a fazer parte deste projeto (Birô de Impressões do Centro de Artes e Letras da UFSM, Gama Gassen, Sulgraf Camisetas, Sul Acrílicos, TCS Indústria Metalúrgica, Vidraçaria Camobi, Incorpore Malhas, Esquadrias Foletto, Detalha e Roni Malhas), foram reconhecidos resíduos utilizáveis em sete delas.



Figura 3 – Alguns dos resíduos recolhidos.

Dos questionários, extraíram-se as seguintes informações que são comuns a grande parte dos locais pesquisados:

- Para a indústria que descarta o resíduo, não vale a pena (economicamente) reutilizar ou reciclar internamente. Seria um custo grande com esse processo, sem um retorno compensatório. A doação é tida como a melhor solução.
- Manter o resíduo estocado na indústria, até encontrar algum destino, faz com que se perca espaço que poderia estar sendo utilizado de outra maneira.

Após alguns testes iniciais com os resíduos recolhidos (madeira, acrílico, tubos e cones de papelão), definiu-se como material a ser trabalhado os tubos de papelão. Essa decisão foi baseada nas boas características apresentadas pelo material durante os testes realizados (resistência vertical e horizontal, possibilidade de corte, lixamento, pintura e colagem – Fig. 4) e também pela grande quantidade do resíduo, proveniente da empresa Sulgraf Camisetas.



Figura 4 – Alguns testes realizados com os tubos de papelão.

Atuante no segmento de confecção, a atividade central é a fabricação de camisetas para universitários. A produção residual total (retalhos de tecido, quadros, papéis, tubos de papelão e sacos) é de cerca de 100 quilos por mês.

### 2.1.2. Definição do produto a ser projetado

Depois de reconhecidas as características do material, dentre as quais a **resistência** foi a mais explícita, iniciou-se uma busca por produtos que necessitam desta característica. A intenção de desenvolver um produto funcional, e não prioritariamente estético, foi uma norteadora dessa busca.

Realizada uma pesquisa de possíveis produtos (que pudessem unir as características do material com o apreço pessoal pelo trabalho) enxergou-se na **estante para livros** um bom produto. “A estante é um dos móveis mais funcionais e práticos da casa. De variados tamanhos e formas, ela está presente em todos os espaços, cumprindo múltiplas funções. Não há como negar a importância de uma estante bem planejada” (CASA ABRIL, 2010).

### 2.1.3. Definição do público-alvo

O público-alvo deste produto é segmentado pelo estilo de vida; pessoas que são adeptas e/ou simpatizam com o estilo de vida ecologicamente correto e apreciem produtos com esse caráter. Além disso, são pessoas que gostam de manter contato com a natureza, personalizar seu espaço e seus produtos, tem o hábito da leitura e boa convivência social. Desta forma, a fim de facilitar a visualização de comportamento e atitudes do público-alvo, utilizou-se o recurso de construção de painel de “estilo de vida do usuário” (Figura ).



Figura 5 - Pannel do estilo de vida do usuário. Fonte: Google Imagens (2010b).

A definição do público-alvo é uma importante atividade dentro do projeto, pois ela conduz o processo do projeto para aquele determinado tipo de usuário. Deve ser esclarecido que o perfil acima descrito refere-se ao público para qual o produto está sendo projetado e pensado, mas não necessariamente apenas essas pessoas irão utilizá-lo.

#### 2.1.4. Definição e hierarquização das restrições e requisitos de projeto

A fim de reconhecer as preferências do público-alvo, foram utilizadas ferramentas como entrevista e diferencial semântico. Os resultados foram compilados em um quadro (Quadro 1) que apresenta os requisitos do projeto. Estes foram divididos em: requisitos morfológicos, de produção e funcionais, e separados em obrigatórios ou desejáveis. Desta forma, o esforço pode ser concentrado em atender as necessidades reais do produto, e, havendo a possibilidade, satisfazer os requisitos desejáveis.

Quadro 1 - Requisitos da estante a ser projetada.

	Obrigatórios	Desejáveis
<b>Requisitos morfológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato geométrico, discreto e simples</li> <li>• Monocromática, podendo ser uma cor vibrante</li> <li>• Estrutura estável e resistente</li> <li>• Esteticamente agradável</li> <li>• Tamanho ergonomicamente adequado</li> <li>• Que ocupe pouco espaço no ambiente no qual esteja inserida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer com que o usuário perceba que o produto é feito de resíduo, mas não a “primeira vista”</li> <li>• Estética atemporal, que se adeque a diversos ambientes</li> </ul>
<b>Requisitos de produção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar os tubos de papelão como principal matéria do produto</li> <li>• Aproveitamento máximo dos materiais utilizados</li> <li>• Uso da menor quantidade de materiais diferentes</li> <li>• Tamanhos padronizados que facilitem o corte das peças</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposta de subprodutos desenvolvidos com os resíduos da produção</li> </ul>
<b>Requisitos funcionais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato que propicie a correta armazenagem dos livros</li> <li>• Possibilidade de ser adaptado às necessidades do usuário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso simples e intuitivo</li> </ul>

### 2.1.5. Definição do conceito

Para definir o conceito a ser seguido, buscaram-se os termos mais citados pelo público-alvo na entrevista e no diferencial semântico. São eles: “geométrico”, “discreto”, “simples” e “monocromático”. Assim, montou-se um painel semântico (Figura 2) que reúne imagens referenciais variadas que irão auxiliar na geração de alternativas.



Figura 2 - Painel semântico. Fonte: Google Imagens (2010a, 2010d, 2010f).

Após feita a observação deste painel, foram extraídos os seguintes temas:

- Minimalismo
- Escola Bauhaus
- Modularidade
- Estilo retrô
- Repetição

Tema escolhido: **Modularidade**

Modularidade é definida por: um padrão que se repete; através da união de módulos, formando estruturas homogêneas. Assim, podemos definir “módulos”, para este trabalho, por **peças iguais** que se encaixam ou se completam de alguma forma.

O termo modularidade é adotado para descrever o uso de unidades comuns com o fim de criar uma variedade de produtos [...] O desenvolvimento de produtos modulares é uma técnica atualmente muito utilizada desde produtos simples, como brinquedos e móveis, até os mais complexos, como automóveis e aviões (BACK et al., 2008, p. 538).

Este tema foi o escolhido pois acredita-se que intrínseco a ele está o caráter de versatilidade e personalização, características buscadas pelo público-alvo e reconhecidas através do questionário. Sendo o móvel modulável, o usuário pode escolher qual arranjo melhor lhe convém, de acordo com suas necessidades. Ainda segundo Back et al. (2008), a diversidade de requisitos dos consumidores resulta em grande variedade de produtos e em uma produção complexa, o que leva, com frequência, as empresas a ofertarem produtos especialmente projetados para uma necessidade específica. Objetivando ofertar produtos para uma ampla faixa de necessidades, de forma mais racional e econômica, é empregado o conceito de projeto para a modularidade.



A fim de facilitar a geração de alternativas, e também de visualizar alguns produtos existentes que representam a característica de modularidade, confeccionou-se um painel de expressão do produto (Fig. 7):



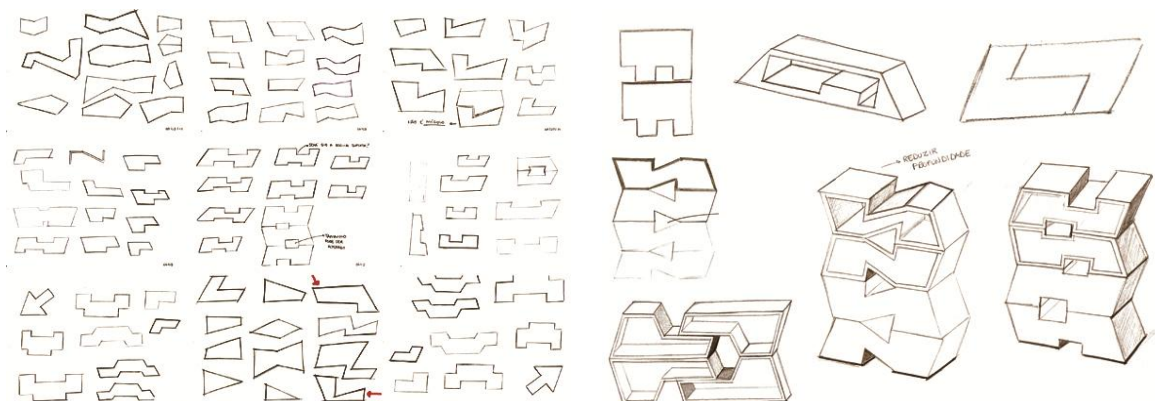
Figura 7 - Painel de expressão de modularidade. Fonte: Google Imagens (2010c).

Através deste painel, reconheceu-se uma das principais características da modularidade: a simplicidade formal. Outro ponto visualizado é que a maioria dos produtos presentes no painel de expressão de modularidade (exceto os com caráter lúdico) “funcionam por si só”: ou seja, eles são modulares, mas desenvolvem bem sua função se utilizados sozinhos.

Para aumentar a pluralidade de oferta, podemos multiplicar as combinações entre os objetos, tornando-os moduláveis [...] O potencial de transformação do objeto deve permitir que o usuário utilize sua própria criatividade, eventualmente graças a uma concepção baseada no ‘do it yourself’ (DIY), isto é, ‘monte sozinho’. [...] Permite que o industrial reduza os custos de produção e logística: ficando a montagem por conta do usuário, reduzem-se o volume das embalagens e o estoque, assim como o transporte (KAZAZIAN, 2005, p. 46).

### 2.1.6. Geração de alternativas

Com os painéis (semântico, de expressão de modularidade e de público-alvo) impressos, iniciou-se a geração de alternativas (Fig. 8).



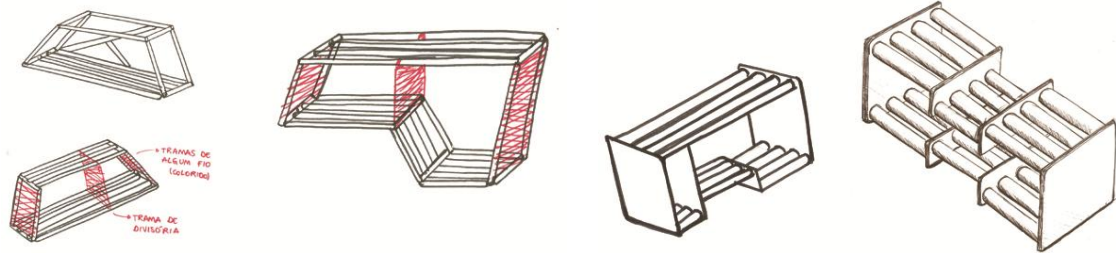


Figura 8 – Início da geração de alternativas.

No decorrer da evolução dos desenhos, avaliou-se o desenvolvimento de um produto multifuncional, além de modular. Ou seja, um módulo que agregue outra função além da de estante. Segundo a revista Bravo! já na década de 1940 e especialmente nos anos do pós-guerra, vários designers preocuparam-se em congregar em um único objeto várias funções. Joe Colombo projetou uma cadeira multifuncional, a “Multichair”, e o norte-americano F. Kiesler já havia pensado numa cadeira que era também mesa ou armário.

Assim, decidiu-se seguir com essa ideia. O primeiro passo tomado foi a confecção de um painel de expressão de multifuncionalidade (Fig. 9), visando reconhecer o que já foi criado com este conceito e também para facilitar o desenvolvimento de alternativas.

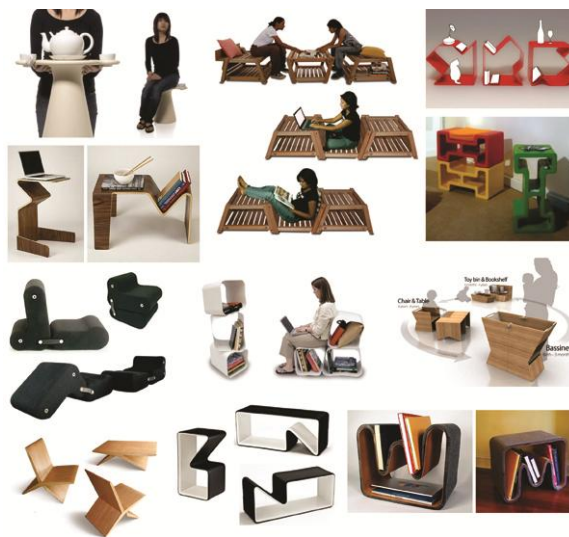


Figura 9 - Painel de expressão de multifuncionalidade. Fonte: Google Imagens (2010e).

Pela observação do painel anterior, foram reconhecidas algumas características gerais a grande parte dos produtos multifuncionais:

- Formalmente, são produtos de linhas simples.
- A mudança de função ocorre pela simples troca de posição do objeto; ora de pé, ora deitado, atua de formas diferentes.
- Os produtos não possuem “lados” definidos. Não se pode precisar que face é a lateral, ou a superior, já que estas variam de acordo com a função que está sendo exercida.

Assim, continuou-se o processo de geração de alternativas. O desenho evoluiu até surgir uma alternativa que, aparentemente, apresentava uma boa solução, tanto formal quanto funcional: o módulo pode ser usado como estante, mesinha ou banqueta.

Esta não possui um ponto frágil, ocupa pouco material que não seja resíduo (placas laterais) e, dependendo de suas dimensões, pode funcionar como outros produtos. Desta

forma, a alternativa foi testada em escala 1:6, com auxílio de um boneco calunga, para determinar suas dimensões aproximadas.



Figura 10 – Alternativa escolhida.

### 2.1.7. Maquetes e modelos

A geração pode ocorrer também de forma tridimensional, através de maquetes e modelos, que facilitam uma visão real da volumetria do produto. Assim, através da confecção de uma maquete da alternativa anterior, foi sentida a necessidade de um suporte lateral para facilitar a pega (sendo o conceito é modularidade, pressupõe-se que o produto será movimentado e trocado de lugar). Também se percebeu que a posição “banqueta” estava muito alta (o boneco não encostava os pés no chão – Fig. 11).



Teste volumétrico em escala 1:6, como módulo de estante

Teste volumétrico em escala 1:6, como caixa e banqueta

Figura 113 - Teste volumétrico em escala 1:6.

Para a pega, chegou-se a uma figura alongada, com as pontas terminando em uma forma arredondada – desenho este que faz referência ao formato cilíndrico do tubo, e que não foge visualmente do restante dos elementos formais. Para testar a funcionalidade da alternativa, confeccionou-se um modelo volumétrico (Figura . 12).



Teste da pega na posição horizontal como módulo de estante



Teste da pega na posição horizontal como caixa



Teste da pega na posição vertical como banqueta

Figura 12 - Testes da pega alongada.

Observando-se as fotos anteriores, conclui-se que este formato de pega é mais apropriado: favorece que o usuário tenha uma grande área de “alça” para movimentar o módulo da maneira que lhe convir e não apresenta incômodos na posição de banqueta (por ser posicionada na borda da chapa, e não centralizada).

### 2.1.8. Configuração geral

O produto desenvolvido configura-se em um módulo multifuncional com as seguintes dimensões: 44 cm de altura, 36.5 cm de profundidade e 44 cm de comprimento, possuindo um recorte lateral que funciona como alça, com medidas de 5 cm de largura por 26 cm de comprimento. Todas as arestas do produto são arredondadas, para que o manuseio seja mais suave, e o produto possa ser facilmente carregado e transportado (inclusive em bagageiros de carro, devido ao seu tamanho).

Em relação aos materiais utilizados, o tubo de papelão atua como principal, sendo que são utilizados 11 em cada módulo, cortados no comprimento de 41 cm. Esta medida foi reconhecida por dois motivos principais: o primeiro é de ordem ergonômica, respeitando-se as medidas antropométricas adequadas para um assento (já que o módulo pode ser uma banquetta); o segundo tem relação com a disponibilidade do resíduo utilizado, que na maioria das vezes possui partes amassadas ou estragadas, que são descartadas, restando então pedaços de tamanho menor.

Foram utilizados cerca de 70% dos tubos recolhidos. De cada um, de cerca de 2 m, um pedaço de 60 cm tinha que ser descartado pelos motivos descritos anteriormente. Esse valor representa um ótimo aproveitamento, já que esses 70% utilizados na produção deste módulo tiveram seu destino de lixo comum desviado para um reuso mais “nobre”. Além disso, é feito com apenas dois materiais (tubos de papelão e MDF), facilmente separados no caso de uma futura reciclagem. A maioria do material utilizado é proveniente de reutilização (gasto zero).

Para visualizar a configuração do produto como um todo, foi feito um modelo volumétrico utilizando-se os tubos. Este modelo também serviu para verificar questões como tamanho, resistência, uso e adequação da pega (Figura ).



Verificação de tamanho, resistência e pega como módulo de estante, caixa e banqueta



Verificação de tamanho, resistência e uso como módulo de estante, caixa e banqueta

Figura 13 - Configuração geral do módulo.

Assim, com o desenho definido, foram confeccionados protótipos de quatro módulos, para que fosse possível visualizar o produto em uso, em suas diversas funções e possibilidades de montagens. Os módulos são unidos com o auxílio de uma peça de junção simples, confeccionada com retalhos de MDF.

### 2.1.9. Ambientações

As ambientações destinam-se a expor o produto em situações reais de uso. Neste caso, optou-se pelo cenário de um ambiente doméstico e familiar, a fim de observar de que maneiras o módulo desenvolvido (batizado de Mobina, pela união dos termos “módulo” com “bobina”) pode ser conjugado com o restante da decoração.



Figura 14 – À esquerda, Mobina sendo usada como mesa lateral; à direita, estante e mesa lateral..



Figura 15 –Diferentes configurações de estante: simples, dupla e em L.



Figura 16 – À esquerda, estante e caixa organizadora; à direita, caixa no contexto infantil.



Figura 17 – À esquerda, banqueta e estante; no centro, estante fechada e caixa; à direita, mesinha e estante.

Retomando os requisitos de projeto, pode-se concluir que foram atingidos em sua maioria. O produto desenvolvido é formalmente simples e funcional; sua qualidade de versatilidade propicia que mude de função de acordo com a necessidade do usuário, podendo atuar como estante, caixa, banqueta, mesa de apoio, mesa de centro e outras combinações que forem propostas, através da montagem dos módulos.

Seu tamanho está ergonomicamente adequado para ser utilizado como banqueta, fator que não prejudicou seu tamanho na função de estante, potencializando inclusive sua estabilidade. Em relação à estética, acredita-se que um bom resultado foi alcançado. Os traços são limpos e sem “floreios”, o que favorece o caráter atemporal que era almejado.

Na função de estante, a área interna de aproveitamento foi pensada para acompanhar a maioria dos tamanhos de livros encontrados. O comprimento também correspondeu às necessidades dos usuários, que disseram preferir uma estante que ocupe pouco espaço no ambiente no qual esteja inserida.

Como banqueta, o corte da alça não interfere no conforto e nem diminui a resistência do móvel ao sentar. Utilizada como caixa e como estante, a única restrição é a objetos pequenos, que podem cair por entre os vãos das bobinas. Este foi pensado por dois motivos: primeiro, para reduzir a quantidade de material utilizado; e segundo para permitir uma boa ventilação aos livros e demais produtos guardados.

Sendo a bobina de papelão, preferiu-se aumentar sua durabilidade (e a proteção do produto) através da pintura com tinta esmalte (a base de água) do que usá-la “ao natural”. Não há informações precisas quanto à durabilidade, mas acredita-se que se os módulos não forem utilizados indevidamente (em áreas úmidas, por exemplo) sua vida útil seja extensa.

Para encerrar, espera-se que a consciência ecológica cresça exponencialmente, e cada vez mais surjam produtos que respeitem o meio ambiente e as diversas formas de vida e apresentem as características e qualidades necessárias a contemplar os seis pontos citados por Redig, considerados simultaneamente necessários à caracterização do design: **forma, função, economia, homem, indústria e ambiente.**

### 3. Referências Bibliográficas

ABC DESIGN. **Re-utilize**. 2009. Disponível em: <<http://abcdesign.com.br/design-de-produto/re-utilize/>>. Acesso em: 13 abr. 2010.

BACK, Nelson et al. **Projeto integrado de produtos:** planejamento, concepção e modelagem. São Paulo: Manole, 2008.

BRAVO! **100 objetos essenciais do design mundial.** São Paulo: ed. Abril, dez. 2008. Edição

CAMPANA, Fernando e Humberto. **Cartas a um jovem designer:** do manual à indústria, a transfusão dos Campana. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

CASA ABRIL. **8 estantes superpráticas.** 2009. Formato JPEG. Disponível em:

<<http://casa.abril.com.br/materias/casas/8-estantes-superpraticas-427448.shtml>>. Acesso em: 14 out. 2010.

FUAD-LUKE, Alastair. **The eco-design handbook:** a complete sourcebook for the home and office. London: Thames & Hudson, 2004 (new edition).

GOOGLE IMAGENS. **Formas geométricas.** 2010a. Disponível em: [http://www.google.com.br/images?um=1&hl=ptbr&biw=1024&bih=677&tbs=isch:1&sa=1&q=formas+geom%C3%A9tricas&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs\\_rfai=>](http://www.google.com.br/images?um=1&hl=ptbr&biw=1024&bih=677&tbs=isch:1&sa=1&q=formas+geom%C3%A9tricas&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=>). Acesso em: 03 jul. 2010.

\_\_\_\_\_. **Hábito da leitura.** 2010b. Disponível em: [http://www.google.com.br/images?hl=ptbr&biw=1024&bih=677&gbv=2&tbs=isch:1&sa=1&q=h%C3%A1bito+da+leitura&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs\\_rfai=>](http://www.google.com.br/images?hl=ptbr&biw=1024&bih=677&gbv=2&tbs=isch:1&sa=1&q=h%C3%A1bito+da+leitura&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=>). Acesso em: 03 jul. 2010.

\_\_\_\_\_. **Modularidade.** 2010c. Disponível em: <[http://www.google.com.br/images?hl=ptr&source=imghp&biw=1024&bih=677&q=modularidade&gbv=2&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs\\_rfai=>](http://www.google.com.br/images?hl=ptr&source=imghp&biw=1024&bih=677&q=modularidade&gbv=2&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=>)>. Acesso em: 03 jul. 2010.

\_\_\_\_\_. **Monocromático.** 2010d. Disponível em: <[http://www.google.com.br/images?um=1&hl=ptbr&biw=1024&bih=677&tbs=isch:1&sa=1&q=monocrom%C3%A1tico&btnG=Pesquisar&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs\\_rfai=>](http://www.google.com.br/images?um=1&hl=ptbr&biw=1024&bih=677&tbs=isch:1&sa=1&q=monocrom%C3%A1tico&btnG=Pesquisar&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=>)>. Acesso em: 03 jul. 2010.

\_\_\_\_\_. **Multifuncionalidade.** 2010e. Disponível em: <[http://www.google.com.br/images?hl=ptbr&biw=1024&bih=677&gbv=2&tbs=isch:1&sa=1&q=multifuncionalidade&aq=f&aqi=g10&aql=&oq=&gs\\_rfai=>](http://www.google.com.br/images?hl=ptbr&biw=1024&bih=677&gbv=2&tbs=isch:1&sa=1&q=multifuncionalidade&aq=f&aqi=g10&aql=&oq=&gs_rfai=>)>. Acesso em: 03 jul. 2010.

\_\_\_\_\_. **Simplicidade.** 2010f. Disponível em: <[http://www.google.com.br/images?um=1&hl=ptbr&biw=1024&bih=677&tbs=isch:1&sa=1&q=simplicidade&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs\\_rfai=>](http://www.google.com.br/images?um=1&hl=ptbr&biw=1024&bih=677&tbs=isch:1&sa=1&q=simplicidade&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=>)>. Acesso em: 03 jul. 2010.

\_\_\_\_\_. **Produtos design e reutilização.** 2010g. Disponível em: <<http://www.google.com.br/imghp>>. Acesso em: 03 abr. 2010.

GREENPEACE. **Missão e valores.** 2010. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/quemsomos/Missao-e-Valores-/>>. Acesso em: 17 jun. 2010.

ICSID. **Definition of design.** 2010. Disponível em: <<http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>>. Acesso em: 14 ago. 2010.

KAKUTA, Susana Maria; RIBEIRO, Julio. **Trends Brasil:** tendências de negócios para micro e pequenas empresas. Porto Alegre: Sebrae/RS, 2007.

KAZAZIAN, Thierry (organiz.) **Haverá a idade das coisas leves:** design e desenvolvimento sustentável. 2. ed. Tradução de Eric Roland Rene Heneault. São Paulo: Senac, 2005.

LARICA, Neville Jordan. **Design de transportes:** arte em função da mobilidade. Rio de Janeiro: 2AB, 2003.

PAPANЕК, Victor. **Arquitetura e design:** ecologia e ética. Lisboa: Edições 70, 1995.

REDIG, Joaquim. **Sobre Desenho Industrial.** Rio de Janeiro: ESDI, 1977.