

Oportunidades sustentáveis: Desenvolvimento de uma bandeja doméstica utilizando resíduos de madeira

Sustainable opportunities: Development of a home tray using wood waste

Denilson Luis da Silva, Graduando em Design, Instituto Federal de Santa Catarina.

denilson.dls92@gmail.com

Gabriel João Assunção, Graduando em Design, Instituto Federal de Santa Catarina.

gabrieljoaoassuncao@gmail.com

Carlos Eduardo Senna, Prof. M.e, Instituto Federal de Santa Catarina.

carlos.senna@ifsc.edu.br

Sérgio Henrique Scolari, Prof. M.e, Instituto Federal de Santa Catarina.

sergio.scolari@ifsc.edu.br

Aldrwin Farias Hamad, Prof. M.e, Instituto Federal de Santa Catarina.

aldrwin.hamad@ifsc.edu.br

Julio Monteiro Teixeira, Prof. Dr, Instituto Federal de Santa Catarina.

julio.teixeira@ifsc.edu.br

Resumo

O presente artigo descreve o processo de desenvolvimento de uma bandeja doméstica, para consumo de alimentos e uso de notebooks. A proposta foi concebida graças a uma parceria feita entre a Academia e a Indústria. A aproximação entre as duas organizações facilitou o processo de identificação dos requisitos, levantamento das necessidades e identificação das oportunidades de projeto. A solução final trabalhou com os resíduos da indústria, que foram aproveitados de forma mais efetiva, evitando o descarte e a extração desnecessária de matéria-prima. O resultado sugere a elaboração de um protótipo de produção não onerosa, passível de fabricação industrial.

Palavras-chave: Design de produto; Reaproveitamento de material; Resíduos de madeira.

Abstract

The present article describes the development of a home tray, for meals and notebook use. The proposal involved the partnership between the Academia and the Industry. The rapprochement between the two organizations facilitated the identification of requirements, the needs analysis and the project opportunities identification. The final solution has worked with industrial waste, which were used more effectively, avoiding the disposal and unnecessary extraction of raw materials. The result suggests the development of a prototype that can be made industrially and without high costs.

Keywords: Product Design; Reuse of material; Wood waste.

1. Introdução

Nos últimos anos, a indústria moveleira tem se preocupado, progressivamente, com a quantidade de resíduos gerados. Diariamente, são descartados retalhos, serragem e maravalhas, proveniente de itens constituídos de madeira maciça, de madeira conífera (pinus) ou de chapas de madeira reconstituídas (Aglomerado, MDF, OSB, Compensado, etc.). Diante desse cenário, o presente artigo oferece o olhar da sustentabilidade na produção industrial. O foco foi dado para o aproveitamento de resíduos, tendo como resultado o desenvolvimento de um produto que priorizou alguns aspectos ambientais. O produto em questão foi concebido em parceria, e envolveu o Curso de Design de Produto do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e a empresa Meu Móvel de Madeira (MMM), sediada na cidade de Rio Negrinho, no mesmo Estado.

A demanda inicial da empresa era projetar um móvel para ambientes compactos. A proposta deveria atender, obrigatoriamente, restrições e necessidades, tanto na esfera mercadológica quanto no âmbito produtivo. Partindo desse contexto, a equipe de projeto propôs o desenvolvimento de uma bandeja de uso doméstico, para consumo de alimentos em sofás e camas. O conceito proposto pelos alunos do curso de Design do IFSC extrapolou as expectativas da empresa, uma vez que priorizou, ainda, a reutilização de resíduos que são diariamente descartados em sua produção.

No decorrer do artigo serão apresentados os principais pontos desse processo, que seguiu como base o modelo de referência proposto por Amaral *et al.* (2006). A metodologia compreendida no Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) organiza-se em etapas e cria uma sequência lógica e funcional das atividades cumpridas. Em união com o modelo de referência proposto por Amaral *et al.* (2006), foi feita a revisão bibliográfica, visando maior entendimento do conceito “Design Sustentável”. De modo geral, os trabalhos de Spangenberg (2000), Cândido (2008) e Manzini & Vezolli (2008) destacam-se por fazer relação com o Design de Produto.

2. Desenvolvimento

2.1 O conceito de Design Sustentável

Diversos autores utilizam o termo “Design Sustentável” em estreita relação ao ato de projetar produtos, com a preocupação focada, principalmente, no meio ambiente (SPANGENBERG, 2000; CÂNDIDO, 2008). Dentro dessa linha de pensamento, a ideia principal parte da premissa que se pode evitar (ou simplesmente diminuir) agressões ao ecossistema, por meio de diferentes iniciativas incorporadas ao longo do projeto.

Para trabalhar com o “Design Sustentável”, Branco (apud Cândido, 2008), sugere uma série de medidas. Para o autor, a atividade de desenvolvimento de produto pode incorporar a variável ambiental, uma vez que se intensifique os olhares para:

- Eliminar ou reduzir a formação de resíduos, em especial não recicláveis;
- Apresentar baixo consumo de energia, ou utilizar fontes alternativas (renováveis);
- Utilizar matérias-primas e insumos sustentáveis (exemplo: madeiras certificadas);
- Apresentar soluções que racionalizem o uso de matérias-primas naturais;
- Possibilitar a substituição de partes e peças, reduzindo a formação de resíduos e facilitando tanto a manutenção quando o reuso/reciclagem;
- Apresentar maior durabilidade, comparativamente em relação aos produtos similares, ampliando o ciclo de vida do produto;
- Apresentar qualidade, objetividade, criatividade em soluções inovadoras (por aspectos formais, funcionais e pela comunicação);
- Facilitar o desmonte;
- Apresentar características de multifuncionalidade;
- Priorizar a utilização de tecnologias e materiais acessíveis.

Mesmo assim, um problema aparente é que, em muitos casos, o atual sistema de produção das indústrias se distancia desse panorama. Isso ocorre, em particular, com as organizações que não se comprometem com a sustentabilidade, e trabalham, de forma superficial, com as medidas apontadas anteriormente. Sob este enfoque, vale a pena lembrar que o desafio do designer é grande: precisa inovar em termos de tecnologia, em processos e nas formas de pensar, para, ainda assim, manter o produto atrativo. A atratividade indicada no texto não está condicionada, meramente, aos critérios estéticos do produto, mas, também, aos critérios fabris (produtivos), aos critérios mercadológicos, aos critérios financeiros, aos critérios ergonômicos e de segurança, aos critérios ecológicos e ambientais, entre outros (FERROLI & LIBRELOTTO, 2012).

De acordo com Manzini & Vezzoli (2008), o design de produto deve ser entendido de forma ampla, não se aplicando, exclusivamente, ao produto físico (definido por material, forma e função). Os autores destacam que o papel do designer industrial pode ser sintetizado, unindo "o tecnicamente possível com o ecologicamente necessário". Para fazer isso, continuam os autores, o profissional deve atuar dentro de quatro níveis de interferência, sendo eles: 1) *Redesign* de produtos existentes; 2) Projeto de novos produtos para substituição dos atuais; 3) Projeto de novos produtos – serviços intrinsecamente sustentáveis, e; 4) Proposta de novos cenários para um novo estilo de vida sustentável.

Neste contexto, observa-se que o projeto tem como enfoque a primeira estratégia - que volta-se para o Redesign de produtos já existentes. A necessidade de renovação do objeto surgiu, inicialmente, como demanda do Marketing, que queria renovar o produto por simples estratégia de mercado. Porém, a proposta ganhou força, com o envolvimento da variável ambiental.

2.2 A geração de resíduos (oportunidade de projeto)

Após a revisão bibliográfica, foi realizada uma visita na empresa, para entendimento dos processos envolvidos (figura 1). A empresa tem uma trajetória de quase dez anos na

fabricação de móveis, e é especializada no sistema de venda não presencial (sistema e-commerce). Localizada no norte do Estado de Santa Catarina, é classificada como sendo de pequeno porte, pois conta com cerca de 100 funcionários. No entanto, possui alta produtividade, compatível com empreendimentos maiores, com atendimento mensal de cerca de 2 mil clientes em sua loja virtual.

Inseridos no chão de fábrica, os alunos examinaram todo o processo fabril. Puderam presenciar uma realidade comum na cadeia produtiva de móveis: a geração de resíduos proveniente da atividade madeireira. Tal iniciativa foi extremamente válida para a identificação de oportunidades de projeto. A empresa utiliza como matéria-prima predominante o Pinus. Na mesma planta industrial reúnem-se as etapas de secagem, processamento, usinagem, acabamento, montagem e embalagem. A geração de resíduos é consequência direta da transformação da madeira, feita por processos mecânicos.



Figura 1: Visita técnica à empresa parceira (conhecendo a linha de produção). Fonte: Elaborada pelos autores, com base na pesquisa realizada *in loco*.

Durante a visita, foi visto que, no primeiro processamento da madeira, os troncos eram cortados. Neste estágio, a etapa de serraria tinha como saída os seguintes fragmentos: blocos, pranchões, pranchas, vigotes, caibros, tábuas, sarrafos e ripas. Para a obtenção destes fragmentos, utilizava-se a serra circular e/ou a serra fita, sobretudo para realizar o desdobro. Em seguida, as peças eram transformadas em unidades com dimensões menores. Conseqüentemente, os principais resíduos gerados eram: (a) a serragem, originada da operação das serras; (b) os cepilhos ou maravalhas, gerados pelas plainas, e; (c) o cavaco, composta por costaneiras, aparas e outros. Além disso, a empresa gerava um grande volume de retalhos, principalmente por trabalhar com produtos de tamanhos maiores.

Dentre os retalhos gerados, os que chamaram atenção foram os *chips* (que são partículas com dimensões máximas de 50 x 20 mm) e as costaneiras (partes resultantes do desdobro primário da madeira, onde se encontra a casca da árvore). Com apenas uma das faces longitudinais plana, as costaneiras já tinham destino comercial. Inicialmente, o material era revendido para outros estabelecimentos por um preço baixíssimo, para ser utilizado como lenha.

O mesmo material, depois de alguns anos, passou a ser reaproveitado internamente pela própria empresa, visando a fabricação de artefatos específicos, como a "esteira moleza", que serve de suporte para copos e outros alimentos (figura 2).



Figura 2: Esteira "moleza" (produto comercializado pela empresa parceira). Fonte: Meu Móvel de Madeira (<http://www.meumoveldemadeira.com.br>).

As ripas de madeira, que compõem as esteiras, podem ser fabricadas em diferentes cores. Este processo, que trata da otimização e do reuso dos recursos disponíveis, foi investigado pela equipe de alunos, que resolveu intensificar as potencialidades do objeto. As esteiras, hoje fabricadas com resíduos de madeira, são utilizadas, especialmente, em sofás com braço lateral. Nota-se, com isso, uma restrição funcional do objeto, que dificilmente é levado para outros ambientes residenciais.

Pensando nos diferentes aspectos apontados, os alunos trabalharam o aprimoramento da peça, propondo um produto para apoiar, servir, transportar e apresentar artefatos diversos. Dessa forma, a empresa pôde ter maior proveito dos retalhos existentes.

2.3 Análise dos produtos existentes no mercado

Com o intuito de dar sequência às informações, a equipe optou por realizar uma pesquisa nos principais concorrentes da MMM. Foram observados catálogos de produtos, para conhecimento de outros objetos de mesma função. Para apoiar copos, pratos e pequenos objetos, foram encontradas bandejas de uso doméstico (figura 3).



Figura 3: Principais bandejas analisadas. Fonte: Painel elaborado com base nas imagens dos catálogos fornecidos pelos fabricantes.

De modo geral, as bandejas analisadas possuem características semelhantes. São essencialmente construídas de MDF ou polipropileno. Além disso, possuem formas retangulares, de grande peso visual. As formas remetem à estabilidade e solidez, necessárias para a estruturação do produto. Com exceção da bandeja "Epecial", fornecida pela Tok&Stok, as demais são dobráveis, possibilitando redução volumétrica. Estes atributos foram observados, assim como outras características funcionais, estéticas e simbólicas.

O exercício de análise foi feito pelos alunos pois, na percepção de Phillips (2008), antes de começar a projetar, é aconselhável conhecer os produtos similares. Para o autor:

As respostas para essas questões podem ajudar o projetista a coletar elementos, formar opiniões e produzir insights para a criação do novo produto. Naturalmente, não é possível fazer essa análise no caso de produtos inéditos no mercado. O principal objetivo é produzir algo diferente aos olhos do consumidor (PHILLIPS, 2008, p.08).

Nesse sentido, os produtos foram apresentados e suas vantagens, discutidas. Como resultado da aplicação da técnica, foi obtida uma listagem. Em síntese, a técnica serviu para: (a) identificar tendências e soluções projetuais; (b) identificar as melhores práticas utilizadas; (c) identificar deficiências recorrentes nos produtos; e (d) produzir uma listagem de características desejáveis, assim como os aspectos desfavoráveis. Esses aspectos foram replicados ou simplesmente evitados na nova proposta.

3. Projeto Conceitual

Após realizar o levantamento e a análise dos principais concorrentes, foi dado início ao Projeto Conceitual. "Diferentemente da etapa Informacional que trata, basicamente, da aquisição e transformação dos dados, no projeto conceitual, as atividades relacionam-se com a busca, criação e representação das soluções" (AMARAL et al, 2006, p.236). Em outras palavras, alguns instrumentos foram utilizados pela equipe de alunos, para estimular a criatividade. Um instrumento que vale a pena destacar foi a criação de *personas*, ferramenta exigida pela empresa parceira e que serviu de base para compreensão de necessidades coletivas.

3.1 A construção da Persona

O termo "persona" representa a imagem fictícia do público-alvo. São representações específicas e concretas, utilizadas para entendimento profundo da personalidade do consumidor. No entendimento de Pazmino (2015, p.108), "pessoas imaginárias - personas - podem ajudar o designer no desenvolvimento de produtos, principalmente para enxergar o que o público gostaria de usar". Nesse sentido, foram realizadas descrições detalhadas do público-alvo. Os modelos representativos ganharam nome, endereço e personalidade, fazendo com que a equipe de alunos tivesse clareza dos anseios indicados.

Com o objetivo de dar maior veracidade à ferramenta, foram aplicadas entrevistas, dando suporte no mapeamento das necessidades envolvidas. O perfil inicial do público foi fornecido pela equipe de *marketing* da empresa, que descreveu alguns padrões de comportamento voltados para a realidade de compra. Aliado a isso, foram realizadas entrevistas pontuais, com pessoas de idades entre 25 e 35 anos. As entrevistas foram feitas pois, de acordo com Pruitt e Adlin (2006), existe diferenças substanciais na criação de personas para as áreas de Marketing e Design. Para os autores:

O principal objetivo de uma persona na área de Marketing é compreender os fatores que influenciam as pessoas no momento de compra. Assim, a principal diferença entre o uso de personas no Marketing e no Design está no foco de suas histórias. No Marketing, a persona conta a história de alguém que vai realizar a compra, ao passo que, no Design, ela conta a história de alguém que realmente fará uso do objeto (PRUITT e ADLIN, 2006, p.617).

Por se tratar do desenvolvimento de produto, a descrição envolveu situações de uso do artefato. Nesse sentido, foram relatados possíveis problemas, ligados às dificuldades enfrentadas pelo usuário na utilização adequada da bandeja. Em suma, com a entrevista, houve compreensão das atividades realizadas. Além disso, foi apurado o tipo de moradia, o tipo de trabalho, os lugares frequentados e os hábitos de uso. Tais ensinamentos, depois de compreendidos, direcionaram os estudos para a parte de conceituação do objeto.

3.2 O processo de geração de alternativas

Uma vez identificados os padrões de comportamento do público-alvo, foram gerados os esboços iniciais (figura 5). Foram elaboradas alternativas diversificadas, as quais foram aperfeiçoadas posteriormente.

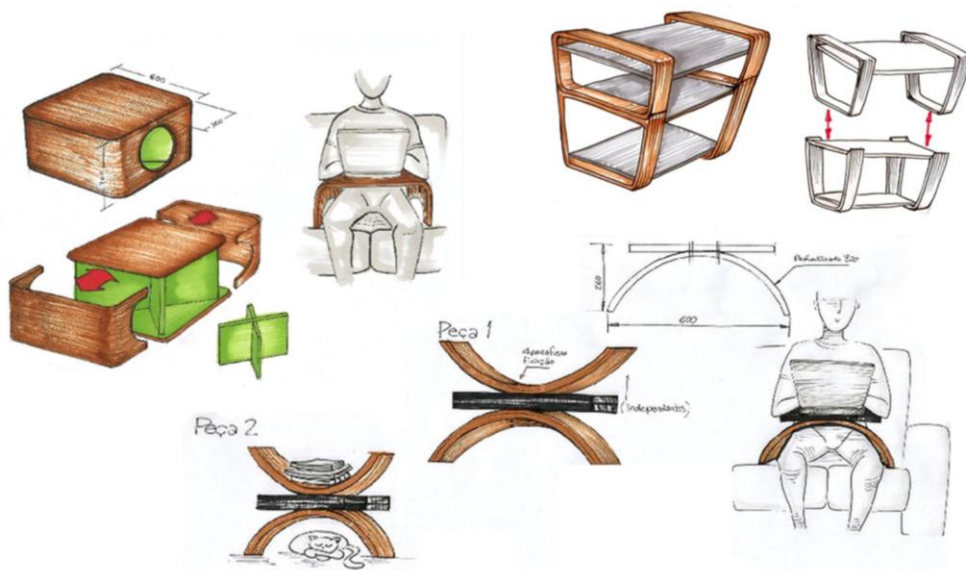


Figura 5: Exemplos de desenhos criados durante a geração de alternativas. Fonte: Painel elaborado pelos autores no início da etapa conceitual.

As alternativas foram criadas demonstrando como o produto é manipulado. Tal parâmetro pode ser percebido nos desenhos, que foram concebidos com a presença da figura humana (reforçando, assim, a ideia de interação com o objeto).

Outro recurso igualmente utilizado na etapa conceitual foi a modelagem volumétrica. De acordo com Ferroli & Librelotto (2012, p.112), "os modelos, de forma geral, são usados em diversas etapas do desenvolvimento de novos produtos. Podem ser um excelente meio para apresentar o novo produto aos consumidores potenciais e outras pessoas da empresa". Nesse sentido, três alternativas foram previamente selecionadas, dentre aquelas geradas na etapa de criação. As alternativas foram modeladas em escala reduzida. Vale lembrar que o material empregado tinha baixo custo. Os modelos foram construídos de madeira balsa, que permite rápidas alterações formais (ver figura 6).



Figura 6: Modelos volumétricos feitos em madeira balsa. Fonte: Elaborada pelos autores.

Em seguida, foram construídos modelos experimentais, que ajudaram na visualização e dimensionamento da bandeja. O modelo experimental foi usado, principalmente, para testes ergonômicos (FERROLI & LIBRELOTTO, 2012). A dimensão do produto foi trabalhada de maneira que os antebraços possam estar horizontalizados durante o uso de aparelhos eletrônicos, como o *notebook*, o teclado e o *mouse*. Os aparelhos devem estar na altura dos cotovelos, favorecendo ergonomicamente a utilização do mesmo. Também buscou-se manter um espaço livre para as pernas, exigido pela NBR 13965 (1997). A norma apresenta parâmetros para dimensionamento de mobiliários para informática, tendo em vista que é uma atividade que se assemelha a uma função exigida pela bandeja.

A modelagem virtual ainda foi realizada nessa etapa, para auxiliar na construção geométrica do produto. Com a utilização do recurso, pôde-se trabalhar a definição formal (integrando as superfícies, volumes e arestas), a definição dos arranjos físicos e o dimensionamento estrutural (que serviu de base para a construção de um protótipo). Em resumo, a etapa serviu tanto para “afinar” a solução quanto para determinar os princípios construtivos. Todos os itens citados puderam ser mais bem avaliados com o uso do *software* 3D. No caso, o modelo tridimensional foi garantido com a utilização do programa *SolidWorks*®, que contém módulos direcionados para uma construção paramétrica.

Após a finalização dos testes e criação do modelo virtual, a equipe produziu um protótipo em tamanho real da alternativa selecionada. O protótipo foi feito com matéria-prima idêntica a do produto final, utilizando-se do maquinário disponibilizado no IFSC para as etapas de corte e furação. Posteriormente, as ripas foram pintadas e a estrutura da bandeja montada e envernizada.

O resultado ficou fiel ao modelo virtual (ver comparação na figura 7). Como dimensões gerais, a proposta obteve altura de 260mm, largura de 600mm e profundidade de 380mm. Além disso, possui 2,6kg.



**Figura 7: Comparação entre o modelo virtual (à esquerda) com a fotografia do protótipo (à direita).
Fonte: Elaborada pelos autores.**

O protótipo foi avaliado com satisfação pelos profissionais da academia e pelos representantes da empresa, sendo selecionado para a etapa de cotação (análise de custos). A avaliação, baseada no julgamento da viabilidade, verificou a possibilidade de construção do objeto, para implementação de um lote inicial. Esse tipo de assunto foi tratado em parceria com técnicos e profissionais da empresa (figura 8). O modelo também foi avaliado levando-se em consideração as funções prática, estética e simbólica.



Figura 8: Apresentação do protótipo. Fonte: Elaborada pelos autores.

4. Resultados

A revisão bibliográfica, juntamente com o estudo dos processos envolvidos, garantiu um bom repertório teórico para o desenvolvimento do produto. De fato, a empresa analisada já tinha uma visão inicial voltada para a questão sustentável. Mesmo assim, ocorria o descarte de parte da matéria-prima, uma vez que sua tecnologia não garantia o uso, em totalidade, das costaneiras. Nesse sentido, demonstrou-se que é possível potencializar a produção das bandejas, por meio de uma solução alternativa, com uso dos resíduos de madeira.

Utilizando o conceito de design sustentável, o objeto foi cuidadosamente renovado. O grande diferencial do "novo produto" concentra-se na multifuncionalidade (característica apontada inicialmente no artigo). O produto promove usos distintos, oferecendo a oportunidade de ser uma esteira e de ser uma bandeja. Esta característica também possibilita a utilização do item em outros ambientes. As ripas de madeira (destacadas pela cor vermelha) são separadas da base, para uso em sofás com braço lateral. Além disso, o usuário pode optar pelo uso do tampo rígido, para apoiar *notebooks* e outros objetos.

Outra medida acatada diz respeito às tecnologias utilizadas. Por conhecer de perto o contexto de fabricação, o objeto foi concebido levando em conta os mesmos processos mecânicos instaurados na empresa. De fato, não foram incluídas novas etapas no processo de transformação da madeira.

Com a substituição do produto, acredita-se que, naturalmente, ocorrerá maior racionalização no uso de matérias-primas. Isso ocorre pois a bandeja anterior (bandeja alecrim) fazia uso de tábuas virgens para compor o tampo e as peças laterais.

Por fim, vale lembrar que, apesar de o produto ser de baixa complexidade, a proposta foi desenhada com base em demandas reais, advindas da indústria. A parceria foi considerada produtiva, pois todos "sentaram-se à mesa" para falar a respeito dos problemas e das possibilidades existentes na formação de resíduos. Desenvolver projetos utilizando o conceito de design sustentável não é uma atividade recente (MANZINI & VEZOLLI, 2008). No entanto, questões envolvendo a aproximação entre a Academia e a Indústria são atuais e com poucos exemplos práticos.

Agradecimentos

Este artigo é fruto de um projeto integrador, realizado pelos alunos do Curso Superior em Design de Produto do IFSC. Outros dois discentes contribuíram com a proposta: César Nogueira e Marcelo Sebben. Os agradecimentos se estendem aos professores Bruno Manoel Neves e Raquel de Oliveira Bugliani, que fizeram parte do corpo docente do módulo.

Referências

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

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

CÂNDIDO, Luis Henrique Alves. **Contribuição ao estudo da reutilização, redução e da reciclagem dos materiais com aplicação do ecodesign.** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais - PPGEM, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FERROLI, P. C. M.; LIBRELOTTO, L. I. Uso de modelos e protótipos para auxílio na análise da sustentabilidade no Design de Produtos. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas.** Ano 7, nº 3, jul-set/2012, p.107-125.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de produtos sustentáveis: Os Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

PAZMINO, Ana Verônica. **Como se Cria:** 40 Métodos para Design de Produtos. São Paulo: Blucher, 2015.

PHILLIPS, Peter L. **Briefing:** A gestão do projeto de design. Blucher, São Paulo, 2008.

PRUITT, John; ADLIN, Tamara. **The Persona Lifecycle: Keeping People in Mind Throughout Product Design.** San Francisco, Ca: Morgan Kaufmann Publishers, 2006.

SPANGENBERG, Joachim H. **Sustainable Development: Concepts and Indicators.** Workshop in Almaty, p.01-13, mar. 2000. Disponível em: <http://web205.vbox-01.inode.at/Data/personendaten/js/catxta.pdf>. Acesso em: 20 maio 2015.