

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DE CURITIBA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE DESENHO INDUSTRIAL
CURSO DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE MÓVEIS

ANA CAROLINA HYZY DE SIQUEIRA
(689904)

REAPROVEITAMENTO DE MATERIAL DE DESCARTE PARA
PRODUÇÃO DE MOBILIÁRIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA
2011

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DE CURITIBA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE DESENHO INDUSTRIAL
CURSO DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE MÓVEIS

ANA CAROLINA HYCZY DE SIQUEIRA
(689904)

**REAPROVEITAMENTO DE MATERIAL DE DESCARTE PARA
PRODUÇÃO DE MOBILIÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Design de Móveis do curso Superior de Tecnologia em Design de Móveis da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof^a Joselena de Almeida Teixeira
Co Orientador: Prof^a Elaine Garcia de Lima

CURITIBA

2011

TERMO DE APROVAÇÃO

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO Nº 467

REAPROVEITAMENTO DE MATERIAL DE DESCARTE PARA PRODUÇÃO DE MOBILIÁRIO

por

Ana Carolina Hyczy de Siqueira

Trabalho de Diplomação apresentado no dia 08 de Novembro de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de TECNÓLOGO EM DESIGN DE MÓVEIS, do Curso Superior de Tecnologia em Design de Móveis, do Departamento Acadêmico de Desenho Industrial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A aluna foi argüida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo, que após deliberação, consideraram o trabalho aprovado.

Banca Examinadora: Prof(a). Msc. Christiane M. O. N. G. Costa
DADIN – UTFPR

Prof(a). Msc. Daniela Fernanda F. da Silva
DADIN – UTFPR

Prof(a). Dr^a. Joselena de Almeida Teixeira
Orientador(a)
DADIN - UTFPR

Prof (a). Dr^a . Elenise Leocádia da Silveira Nunes
Professor responsável pela Disciplina de TD
DADIN – UTFPR

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à Deus por ter me guiado até aqui, por ter me ajudado a enfrentar todas as dificuldades e incertezas que a vida nos põe a prova.

Agradeço à minha família que, apesar da distância física que nos separa, Sempre esteve ao meu lado e me apoiou desde o início até aqui e que enfrentou obstáculos junto a mim.

Agradeço aos amigos que colaboraram com apoio, idéias, sugestões e até mesmo com o seu tempo disponibilizado para responder pesquisas.

Agradeço à Professora Joselena de Almeida Teixeira, a qual aceitou o convite pela orientação do trabalho quando o tempo já estava quase se esgotando, e foi com a sua dedicação e orientação que este trabalho se concretizou.

Agradeço ao Sr. Mario Cesar Dapiever, o qual foi forte influenciador para a decisão da escolha da empresa e também do material a ser reaproveitado para a produção de mobiliário, o mesmo também abriu as portas de sua empresa, deu entrevista e fez doação de seu material de descarte.

Agradeço ao Sr. Francisco pela orientação e colaboração para confeccionar os protótipos deste trabalho.

Agradeço, também, ao Sr. Reginaldo do pelo auxílio com a pintura de todos os protótipos.

A toda equipe de professores e funcionários da UTFPR que, ao longo de todos esses anos, tiveram a sua colaboração em partes integrantes da minha formação acadêmica.

E por último, e nem por isso menos importante, agradeço aos pesquisadores e professores da banca examinadora pela atenção e contribuição dedicadas a este estudo.

“Cada geração acredita, sem dúvida, ter vocação para mudar o mundo. Todavia, a minha sabe que não vai refazê-lo. Porém, sua tarefa pode ser maior. Consiste em impedir que o mundo se desfaça” (ALBERT CAMUS apud KAZAZIAN, 2005).

“Várias escolas de pensamento constatam que, para criar uma sociedade durável, deveríamos nos aproximar de um ponto que utilizássemos apenas 10% dos recursos que as sociedades industriais hoje consomem. Para realizar essa transformação, mudanças radicais são necessárias” (UNEP apud KAZAZIAN, 2005, p. 58)

“Nunca duvide que um pequeno grupo de pessoas possa mudar o mundo; de fato é sempre assim que acontece”. (STENGERS apud KAZAZIAN, p. 32, 1988)

RESUMO

SIQUEIRA, Ana Carolina Hyczy de. Reaproveitamento de material de descarte para produção de mobiliário. 2011.109f. Trabalho de conclusão de curso. Tecnologia em Design de Móveis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

Este trabalho foi realizado para diplomação em Tecnologia em Design de Móveis da Universidade Tecnológica Federal do Paraná com o intuito de reaproveitamento de material de descarte para a produção de mobiliário. O trabalho foi realizado a fim de apresentar novas possibilidades de uso para o lixo, o qual pretende servir de exemplo para a conscientização das pessoas através de crítica aos padrões de consumo atuais, pois se percebeu o descaso com a forma correta de descarte e compreendeu-se a gravidade do problema e de suas conseqüências. Ao longo deste trabalho serão apresentadas as metodologias com as quais foi possível estruturar a pesquisa para posterior realização de projeto. Serão objetos de estudo assuntos como reaproveitamento, *ecodesign*, diferentes materiais, público-alvo, através de pesquisas em livros, *sites* e entrevistas. O projeto foi realizado como o esperado, bem como a produção do mobiliário.

Palavras chave: Reaproveitamento. Material de descarte. Produção de mobiliário.

ABSTRACT

SIQUEIRA, Ana Carolina Hyczy de. Reuse of waste material for furniture production. 2011.109f. Trabalho de conclusão de curso. Tecnologia em Design de Móveis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

This work was carried out for diploma in Furniture Design Technology of Federal Technological University of Paraná, with the aim of reusing waste material for a furniture production. The study was conducted in order to present new possibilities of garbage uses, which was intended to serve as an example to people's awareness through criticism of current consumption patterns, since was noticed the neglect of the proper way to discard and since was understood the severity of the problem and its consequences. Throughout this paper will be presented methodologies that made possible to arrange the research project for subsequent implementation. Will also be objects of study subjects such as recycling, ecological design, different materials, target audience that were studied from books, websites and interviews. The project was completed as expected just as the production of furniture.

Key words: Reuse. Waste material. Furniture production.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: COMPUTADORES SEPARADOS PARA DESCARTE DA EMPRESA SELECIONADA.....	18
FIGURA 2: FONTES DE COMPUTADORES SEPARADOS PARA DESCARTE DA EMPRESA SELECIONADA	19
FIGURA 3: COMPUTADOR EM PROCESSO DE SEPARAÇÃO DE PEÇAS PARA POSTERIOR DESCARTE.....	19
FIGURA 4: PEÇAS INTERNAS DE COMPUTADOR, SEPARADAS PARA SEREM DESCARTADAS	19
FIGURA 5: PEÇAS DOADAS PELA EMPRESA PARA A PRODUÇÃO DE MOBILIÁRIO	20
FIGURA 6: ENIAC – O PRIMEIRO COMPUTADOR ELETRÔNICO DO MUNDO....	24
FIGURA 7: MARK I	24
FIGURA 8: CAMINHÃO DA COLETA SELETIVA EM CURITIBA	46
FIGURA 9: MASCOTES DO PROGRAMA DE SEPARAÇÃO DE LIXO	47
FIGURA 10: TIPOS DE MADEIRA UTILIZADOS NA FABRICAÇÃO DE MÓVEIS EM GERAL (EM%)	52
FIGURA 11: HÁBITOS DE PESQUISA PARA COMPRA DE MÓVEIS (EM%).....	57
FIGURA 12: PADRÃO DE CORES DE LATAS DE LIXO DE COLETA SELETIVA ..	68
FIGURA 13: GERAÇÃO DE ALTERNATIVA 01 – ESTANTE BAIXA.....	72
FIGURA 14: GERAÇÃO DE ALTERNATIVA 02 – ESTANTE ALTA	73
FIGURA 15: GERAÇÃO DE ALTERNATIVA 03 - NICHOS	73
FIGURA 16: GERAÇÃO DE ALTERNATIVA 04 – MÓVEL INFANTIL	74
FIGURA 17: PEÇA DE COMPUTADOR E LIXEIRA PRÉ-EXISTENTE	75
FIGURA 18: PEÇA DE COMPUTADOR E CESTO DE ROUPAS PRÉ-EXISTENTE	76
FIGURA 19: PEÇA DE COMPUTADOR E BANCO PRÉ-EXISTENTE	77
FIGURA 20: PEÇA DE COMPUTADOR USADA PARA A PRODUÇÃO DE MESA DE CENTRO	77
FIGURA 21: ALTURA DO SULCO POPLÍTEO	79
FIGURA 22: LARGURA DOS QUADROS	79
FIGURA 23: LARGURA DA MÃO	80
FIGURA 24: MADEIRAS UTILIZADAS	81
FIGURA 25: TINTA AUTOMOTIVA COR ALUMÍNIO.....	82
FIGURA 26: CATALISADOR PARA TINTAS	82
FIGURA 27: PARAFUSO TIPO PHILIPS	83
FIGURA 28: PROTETORES DE FELTRO	84
FIGURA 29: TIRA DE COURINO BRANCO.....	84
FIGURA 30: GOTAS DE SILICONE.....	85
FIGURA 31: FIXAÇÃO DA MADEIRA AO METAL COM PARAFUSOS	86
FIGURA 32: PEÇAS DE ACABAMENTO RECEBENDO APLICAÇÃO DE COLA DE CONTATO.....	86
FIGURA 33: MÓVEIS EM PRODUÇÃO, AINDA SEM ACABAMENTOS E PINTURA	87
FIGURA 34: MÓVEIS PRONTOS USO	89
FIGURA 35: PROJETO: PERSPECTIVA DE CONJUNTO	90
FIGURA 36: PROJETO: BANCO (PERSPECTIVA EXTERNA E PERSPECTIVA EXPLODIDA)	90
FIGURA 37: PROJETO: CESTO DE ROUPAS (PERSPECTIVA EXTERNA E PERSPECTIVA EXPLODIDA)	91

FIGURA 38: PROJETO: LIXEIRA (PERSPECTIVA EXTERNA E PERSPECTIVA EXPLODIDA)	91
FIGURA 39: PROJETO: MESA DE CENTRO (PERSPECTIVA EXTERNA E PERSPECTIVA EXPLODIDA)	91
FIGURA 40: PROTÓTIPO: BANCO EM USO	92
FIGURA 41: PROTÓTIPO: CESTO DE ROUPAS EM USO	92
FIGURA 42: PROTÓTIPO: CESTO DE ROUPAS EM USO	93
FIGURA 43: PROTÓTIPO: MESA DE CENTRO EM USO.....	93

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: ESTRATÉGIAS GENÉRICAS E PRINCÍPIOS DE <i>ECODESIGN</i>	35
QUADRO 2: CLASSIFICAÇÃO E PONTUAÇÃO DOS 18 PRINCIPAIS FABRICANTES DE COMPUTADORES PESSOAIS.....	42
QUADRO 3: VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS MÓVEIS DE AÇO FRENTE AOS MÓVEIS DE MADEIRA	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: DESCARTE ANUAL MÉDIO DE <i>E-LIXO</i> NO BRASIL.....	44
TABELA 2: LISTA DE ACESSÓRIOS E FERRAGENS	83

LISTA DE SIGLAS

ABIMÓVEL Associação Brasileira da Indústria do Mobiliário

CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEC Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor

MDF Sigla em inglês para *Medium Density Fiberboard*, ou seja, Chapa de Fibra de Média Densidade.

PNUMA Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PVB Polivinilbutiral

TD Trabalho de Diplomação

UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo geral.....	14
1.1.2	Objetivos específicos.....	15
1.2	JUSTIFICATIVA.....	15
1.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
1.3.1	Identificação de empresa com possibilidade de doação de materiais de descarte para produção de mobiliário.....	17
1.3.2	Pesquisas sobre os materiais de descartes obtidos	20
1.3.3	Estudos de possíveis usuários	20
1.4	EMBASAMENTO TEÓRICO	21
1.4.1	O consumismo.....	22
1.4.2	História do computador.....	23
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	26
1.6	RESULTADOS ESPERADOS	26
2	DESENVOLVIMENTO.....	27
2.1	PANORAMA DO MERCADO DE MÓVEIS.....	27
2.1.1	Breve histórico do mobiliário no Brasil e no mundo	28
2.1.2	Atributos indispensáveis dos móveis atuais.....	29
2.1.3	Tendências de mercado	30
2.1.4	Móveis residenciais	30
2.1.5	Consumo aparente de móveis no Brasil	30
2.1.6	Móveis sob encomenda.....	31
2.1.7	Produção seriada.....	32
2.2	ECODESIGN	33
2.3	SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	35
2.3.1	Redução	38
2.3.2	Reutilização	38
2.3.3	Reciclagem	39
2.3.4	Lixo eletrônico.....	41
2.3.5	Como as empresas de computadores reagem quanto ao desuso dos computadores?	42
2.3.6	Comportamento do brasileiro em relação ao produto sustentável.....	43
2.3.7	A gestão do lixo eletrônico no Brasil.....	44
2.3.8	A gestão do lixo em Curitiba	45
2.3.9	O que você pode fazer para ajudar	47
2.4	MATERIAIS ESCOLHIDOS PARA A PRODUÇÃO DO MÓVEL	49
2.4.1	Aço.....	49
2.4.2	Vantagens e desvantagens da produção de mobiliário em aço.....	51
2.4.3	Madeira.....	52
2.4.4	Vidro	55
2.5	ENTREVISTA EM EMPRESA	55
2.5.1	Materiais de descarte da empresa escolhida.....	55
2.6	PÚBLICO-ALVO	56

2.6.1	Estudos sobre diferentes tipos de públicos de interesse	56
2.6.2	Aplicação de questionário com possíveis usuários.....	58
2.6.3	Resultados obtidos através da aplicação do questionário	58
3	PROJETO	59
3.1	METODOLOGIA DE PROJETO	60
3.1.1	Método de projeto 01	60
3.1.2	Método de projeto 02.....	61
3.2	ALICERCE PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	63
3.2.1	Estudo de formas.....	63
3.2.2	Teoria das cores	64
3.2.3	Psicologia das cores.....	65
3.2.4	As cores das latas de lixo	67
3.3	CONCEITO DO PRODUTO	68
3.3.1	A importância da coleta seletiva	68
3.3.2	Design emocional	69
3.4	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	71
3.4.1	Possibilidades de formas de utilização do material de descarte escolhido.....	71
3.4.2	Alternativas geradas	72
3.4.3	Lixeira	74
3.4.4	Cestos de roupas.....	75
3.4.5	Bancos.....	76
3.4.6	Mesa de centro	77
3.5	DESENVOLVIMENTO DAS ALTERNATIVAS SELECIONADAS.....	78
3.6	ESCOLHA DE MATERIAIS E ACABAMENTOS.....	80
3.6.1	Madeira.....	80
3.6.2	Vidro	81
3.6.3	Pintura	81
3.6.4	Acessórios e ferragens	83
3.7	CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPO	85
3.8	MONTAGEM	87
3.9	PRODUTO.....	88
3.9.1	Competitividade	88
3.9.2	Material e acabamento	89
3.9.3	Características do produto.....	89
3.10	IMAGENS DE PROJETO DA FAMÍLIA DE PRODUTOS	90
3.11	VERIFICAÇÃO DE USO DO PROTÓTIPO COM POSSÍVEL USUÁRIO	92
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
	GLOSSÁRIO.....	95
	REFERÊNCIAS.....	99
	APÊNDICE.....	103
	APÊNDICE A – ENTREVISTA COM EMPRESA	103
	APÊNDICE B – PESQUISA COM USUÁRIOS	107

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho acadêmico foi desenvolvido como Trabalho de Diplomação (TD) do curso de Tecnologia em Design de Móveis da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

O tema (Reaproveitamento de Material de Descarte para a Produção de Mobiliário) foi desenvolvido no decorrer de onze meses com o auxílio de pesquisas em *sites* e livros, e entrevistas para a determinação da escolha da empresa (a qual deveria doar o seu material de descarte, além de fornecer informações sobre o ciclo de vida destes) e entrevistas para determinação de público alvo. Tais ações trouxeram conhecimentos sobre o comportamento e o modo de pensar dos brasileiros e afirmaram mais uma vez o que se ouve no dia-a-dia: Ainda faltam incentivos e conhecimentos para que seja possível, usufruir dos bens naturais recolhendo da natureza o mínimo que ela consegue repor.

A pesquisa possibilitou a produção de móvel o qual atendeu aos requisitos de reaproveitamento de material, mas também utilizou em sua confecção materiais, que apesar de não terem origem em reaproveitamento, podem futuramente serem reciclados. O móvel surgiu a partir da combinação de peças de computador (todas obtidas por doação de empresa de assistência técnica de computador) juntamente com peças de MDF e vidro.

A delimitação do tema surgiu durante a geração de alternativas, somada às pesquisas, e concluiu-se como melhor opção o mobiliário residencial.

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos desta pesquisa determinam o tipo de estratégia a ser adotada para que se alcançar os resultados esperados de acordo com a sua proposta de realização de protótipo a partir de material de descarte.

1.1.1 Objetivo geral

Desenvolver e produzir mobiliário utilizando material de descarte.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos que permitirão o cumprimento do objetivo geral são:

- Pesquisar em livros e artigos sobre: design, eco design, sustentabilidade e materiais;
- Identificar uma empresa que possa trabalhar em parceria fornecendo o seu material de descarte;
- Pesquisar sobre os materiais de descarte da empresa/indústria escolhida;
- Estudar as possibilidades de formas de utilização do material de descarte escolhido;
- Estudar os possíveis usuários do móvel a ser produzido, a fim de descobrir os seus desejos e suas reais necessidades, através de pesquisas e questionários;
- Desenvolver o projeto do móvel;
 - definir e aplicar uma metodologia de projeto;
 - construir um protótipo.

1.2 JUSTIFICATIVA

É aceito como fato que o sucesso e o futuro de uma empresa dependem do nível de aceitação dos seus produtos e serviços pelos consumidores, da sua capacidade de tornar acessíveis esses produtos nos pontos de venda adequados ao mercado potencial - na quantidade e na qualidade desejadas e com preço competitivo - e do grau de diferenciação entre sua oferta de produtos e serviços frente à concorrência direta e indireta. A análise mercadológica insere-se nesse contexto como um instrumento fundamental. A dinâmica dos mercados modifica-se continuamente e as exigências dos consumidores alteram-se e se ampliam na mesma velocidade (SEBRAE, 2008).

Com o avanço tecnológico, as indústrias se diversificam e produzem os bens de consumo em escala cada vez maior para atender a demanda de mercado, que atrelado à estrutura do comércio e dos recursos de *marketing* de vendas, cada vez mais sofisticado para seduzir o consumidor, numa relação direta de causa e efeito,

todo esse complexo sistema tem custado um preço considerável para o meio ambiente, face ao significativo aumento na geração de lixo (MAGALHÃES, 2010).

Quando se trata das formas de separação dos rejeitos, sabe-se que há alertas sobre as conseqüências da falta de uma organização para controle do que é descartado nos lixões brasileiros. Sobre o descaso com o lixo eletrônico o relatório divulgado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, PNUMA (2009), afirma que se não forem adotadas as medidas necessárias para o reaproveitamento destes materiais, diversos países terão montanhas de lixo eletrônico que representarão um sério risco para a natureza e para a saúde das pessoas. Portanto, é fundamental iniciar uma mudança de atitudes no desenvolvimento de projetos, mudanças essas que vão desde o início do projeto e das escolhas dos materiais até a racionalização nos usos de cada artefato adquirindo uma idéia de prolongamento máximo da vida útil dos objetos, para assim evitar que as montanhas de lixo tornem-se ainda maiores.

De acordo com o PNUMA (2009) o Brasil é o país que mais produz lixo eletrônico, por habitante, entre os países em crescimento. Estes equipamentos são produzidos com substâncias nocivas, e uma vez descartados de forma inadequada, em locais pouco apropriados como lixões e perto de lençóis freáticos tornam-se problemas ainda maiores. Como por exemplo: contaminação por inalação de chumbo causa irritabilidade, lentidão de raciocínio e hiperatividade; contaminação por inalação e toque de mercúrio causa distúrbios renais e neurológicos, alterações genéticas e no metabolismo.

Um dos grandes problemas de todo este lixo sendo jogado na natureza diariamente é o tempo que estes levarão para retornarem aos seus estados de matérias primas naturais, é o tempo que bate de frente com o tempo da natureza em sua produção de matérias primas e em sua capacidade de absorção da enorme quantidade de resíduos gerados.

É na tentativa de: evitar que maiores quantidades de lixo sejam jogadas na natureza; e de que maior quantidade de matéria prima seja extraída, (tudo isso através do reaproveitamento de materiais de descarte), e no experimento de aproximar as pessoas a este assunto, adotando a apresentação de um diferente conceito de mobiliário, que este trabalho foi desenvolvido.

É neste cenário que a justificativa desta pesquisa encontra espaço para a sua realização. Por isso, o objetivo do reaproveitamento de material de descarte para a

confeção de mobiliário tem por fim o prolongamento da vida útil do artefato descartado e evitar que ele seja parte de mais um material produzido pelo homem e que foi descartado de maneira inconseqüente na natureza.

1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho, essencialmente de cunho teórico-prático, teve sustentação teórica em referências bibliográficas e eletrônicas. Mediante esses estudos, focalizou-se a descrição dos principais aspectos do desenvolvimento da sociedade no que diz respeito ao reaproveitamento de materiais.

Desta forma, a metodologia usada para se estabelecer as bases teóricas e pedagógicas para o desenvolvimento de uma linha de produtos confeccionada a partir do reaproveitamento de peças de material eletrônico de descarte, cujos conceitos são referentes ao reaproveitamento de materiais, à coleta seletiva, ao prolongamento da vida útil dos materiais e à conscientização das pessoas para o referente problema: o descaso pelo destino final do lixo.

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa foram divididos em três partes distintas: 1) identificação de empresa com possibilidade de doação de materiais de descarte para produção de mobiliário; 2) pesquisas sobre os materiais de descartes obtidos; 3) estudos de possíveis usuários.

1.3.1 Identificação de empresa com possibilidade de doação de materiais de descarte para produção de mobiliário

A identificação da empresa com possibilidade de doação de materiais de descarte para a produção de mobiliário surgiu de forma espontânea após a solicitação de conserto de um computador. O assistente técnico alertou, no momento da troca de peças internas de um computador, sobre a possível utilização das mesmas, pois a peça danificada (um *cooler* – peça interna de computador feita em alumínio) poderia ser posteriormente revendida. Sem entender qual utilidade teria aquela peça, já que não funcionava mais, surgiram diversas dúvidas e, como conseqüência, também a primeira entrevista com a empresa que futuramente doaria suas peças de descarte para a realização deste trabalho.

Houve grande interesse do proprietário da empresa em ajudar, pois como é grande o volume de materiais eletrônicos sem um destino certo, era de seu interesse repassar algumas peças adiante. Desta forma, foi marcada uma visita técnica para avaliação das peças que poderiam ser aproveitadas, e para o desenvolvimento de entrevista.

A entrevista foi realizada e aprendeu-se bastante a respeito do ciclo de vida destes eletrônicos. Além disso, foram recebidas quatro carcaças de gabinetes (ou CPU) as quais foram doadas.

A empresa selecionada (*Byting Mouse – Soluções em informática*) é localizada na cidade de Curitiba, no bairro Bacacheri e atua em:

- assistência técnica: microcomputadores, impressoras, *notebook*, *no break*, servidores, *scanners* e monitores;
- venda: microcomputadores, impressoras, *notebook*, *no break*, servidores, *scanners*, monitores e *softwares*;
- projeto e manutenção em: rede corporativa, rede doméstica e rede sem fio;
- instalação e configuração: servidores e estações;
- atendimento em domicílio.

Durante a entrevista técnica notou-se a grande quantidade de peças que são levadas à empresa diariamente para descarte. Abaixo seguem as figuras 1, 2 e 3, as quais ilustram a empresa e as peças que foram recebidas.



Figura 1: Computadores separados para descarte da empresa selecionada

Fonte: A autora (2011)



Figura 2: Fontes de computadores separados para descarte da empresa selecionada
Fonte: A autora (2011)



Figura 3: Computador em processo de separação de peças para posterior descarte
Fonte: A autora (2011)

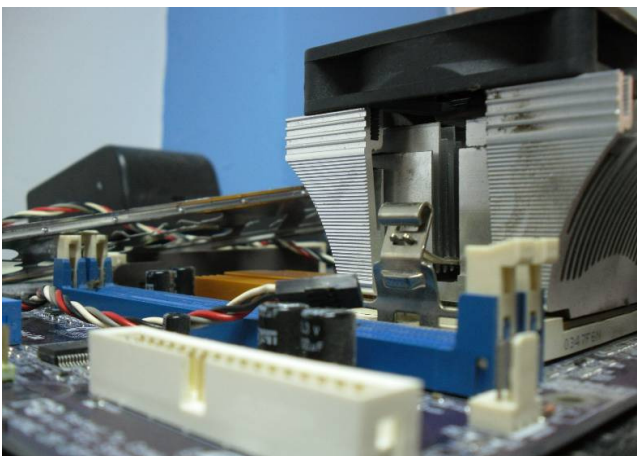


Figura 4: Peças internas de computador, separadas para serem descartadas
Fonte: A autora (2011)

1.3.2 Pesquisas sobre os materiais de descartes obtidos

A empresa apenas aproveita aquilo que consegue consertar ou desmontar e assim vender como equipamento usado. O que não é passível de conserto é desmontado para ser doado ou vendido em peças separadas, ou, em caso de materiais nocivos à saúde como baterias, são separados para serem jogados em lixo especial.

Ficou livre a escolha das peças para a doação e assim foram selecionadas apenas aquelas que mais interessaram (quatro carcaças de CPU). Outras peças como cabos, *mouses* ou peças internas não foram escolhidas por serem peças pequenas e que no momento não interessaram.

Os quatro CPU são peças produzidas a partir de chapas de metálicas dobradas. Possuem alguns furos e tinta clara. A figura 5 apresenta as quatro peças recebidas.



Figura 5: Peças doadas pela empresa para a produção de mobiliário

Fonte: A autora (2011)

1.3.3 Estudos de possíveis usuários

Além de informações detalhadas sobre consumidores, é fundamental que o empresário levante, sistematicamente, informações sobre os concorrentes e seus

produtos, o ambiente econômico regional e nacional e as políticas governamentais que possam afetar o seu negócio. Assim, antes de estabelecer estratégias de *marketing* ou vendas, é preciso que o empresário busque acesso a informações confiáveis sobre o mercado em que atua, seja em nível nacional, regional e local (SEBRAE, 2008).

Desta forma, a realização dos estudos se deu por meio de pesquisas *online* e em livros sobre o perfil dos brasileiros quando se trata de separação de lixo e reaproveitamento de materiais. Houve também a verificação por prática de questionário, o qual foi respondido por setenta pessoas (homens e mulheres) com faixas etárias distintas e possibilitou análise de comportamentos e de preferências as quais serão apresentadas no desenvolvimento deste trabalho, no tópico sobre aplicação de questionário com possíveis usuários, o qual trata detalhadamente sobre a pesquisa.

Definiu-se também que o móvel é destinado à pessoas que moram próximas a região onde o produto será desenvolvido. Neste caso, como o produto foi desenvolvido na cidade Curitiba, o público-alvo compreende em pessoas que residam em Curitiba e região metropolitana. Isto foi decidido para que se tenha um produto com baixos impactos ambientais, dentre eles, a emissão de dióxido de Carbono (CO₂) proveniente de automóveis que fazem o transporte. Portanto, não se pretende exportar este móvel. Espera-se o conceito deste móvel seja aplicado em cada região a partir do reaproveitamento de materiais do local. Espera-se a criação de programas que incentivem as doações de *e-lixo* às empresas especializadas no reaproveitamento destes materiais para a criação de novos objetos.

1.4 EMBASAMENTO TEÓRICO

Para o embasamento teórico foram selecionados como tópicos para pesquisa, os seguintes assuntos: a revolução industrial, o consumismo e a história do computador dos quais, fazem parte do aporte teórico autores como Sousa (2011), IDEC (2011), Krucker (2009), Magalhães (2010), Kazazian (2005), Museu do computador (2010) e Gadelha (2011).

1.4.1 O consumismo

De acordo com o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, IDEC (2011), a geração de lixo cresce no mesmo ritmo em que aumenta o consumo e quanto mais mercadorias adquirimos, mais recursos naturais consumimos e mais lixo é gerado. A situação é mais grave nos países desenvolvidos, pois eles são os que mais geram lixo, proporcionalmente ao número de habitantes. Porém, nos países em desenvolvimento o quadro também é preocupante. O crescimento demográfico, a concentração da população nas grandes cidades e, em muitas regiões, a adoção de estilo de vida semelhante ao dos países ricos, fizeram aumentar o consumo e a conseqüente geração de lixo, e desta forma, se os países em desenvolvimento passarem a consumir matérias-primas no mesmo ritmo dos países desenvolvidos, poder-se-á de chegar, em um curto espaço de tempo, a um esgotamento dos recursos naturais e a níveis altíssimos de contaminação e geração de resíduos.

Em fóruns internacionais, especialistas de todo o mundo debatem sobre assunto e afirmam que uma saída: para que os países pobres do mundo possam aumentar seu consumo de maneira sustentável, o consumo dos países desenvolvidos precisará diminuir. O desafio, de qualquer maneira, impõe-se a todos: consumir de forma sustentável implica poupar os recursos naturais, conter o desperdício, diminuir a geração, reutilizar e reciclar a maior quantidade possível de resíduos. Só assim será possível prolongar o tempo de vida dos recursos naturais do planeta (IDEC, 2011).

Segundo Krucker (2009), o aumento na geração de lixo é dado de maneiras diversas, como a utilização de materiais sintéticos (que levam centenas de anos para retornarem à natureza); a falta de racionalização dos materiais e das formas, gerando poluições diversas com o transporte e as embalagens excessivas; consumismo exacerbado proveniente de políticas de compra e venda de artefatos “descartáveis”, dentre outros.

Com o avanço tecnológico, as indústrias se diversificam e produzem os bens de consumo em escala cada vez maior para atender a demanda de mercado, que atrelado à estrutura do comércio e dos recursos de *marketing* de vendas, cada vez mais sofisticado para seduzir o consumidor, numa relação direta de causa e efeito, todo esse complexo sistema tem custado um preço considerável para o meio ambiente, face ao significativo aumento na geração de lixo (MAGALHÃES, 2010).

De acordo com Kazazian (2005 p. 15), a sociedade de produção descobre a existência do consumidor e a introdução do taylorismo, desenvolvem uma oferta até então inconcebível, e a aparição dos créditos ao consumo nos anos de 1920 estimula esse quadro. Já, após a Segunda Guerra Mundial, a estrutura mundial se orienta ainda mais para o consumo, que se expandirá para reconstrução, e, desta forma, o *marketing* se torna uma das ferramentas chaves para a evolução integrando o design (que se desenvolve nos Estados Unidos durante crise), um potente catalisador da época.

Analisando as informações obtidas pelos autores acima citados, objetivou-se o reaproveitamento de material de descarte para a confecção de mobiliário, a fim de prolongar a sua vida útil e evitar que exista aumento na geração de lixo (aproveitando o que já era pré-existente); racionalizar os materiais e as formas; provocar o mínimo de transporte dos produtos; atender a demanda de mercado aproveitando materiais que iriam para o lixo.

1.4.2 História do computador

De acordo com o Museu do Computador (2010) o Eniac é considerado o primeiro computador eletrônico do mundo. Antes dele foram construídos alguns computadores que eram eletromecânicos, como o Mark I, que usava cartões perfurados para fazer a entrada e saída de dados, ambos construídos na Alemanha na época da segunda grande guerra. Colossus, também merece destaque, e foi computador projetado por ingleses na época da segunda guerra. Este foi criado para ruptura de códigos do exército alemão.



Figura 6: Eniac – o primeiro computador eletrônico do mundo

Fonte: Museu do Computador (2010)

O computador surgiu da necessidade em agilizar um processo na preparação de tabelas de tiro de artilharia, para os soldados em campo conseguirem mirar com canhões nos alvos com precisão mesmo em situações adversas de vento e temperatura (MUSEUDOCOMPUTADOR, 2010).



Figura 7: Mark I

Fonte: Museu do Computador (2010)

De acordo com Gadelha (2011) apesar dos computadores eletrônicos terem efetivamente aparecido somente na década de 1940, os fundamentos em que se baseiam remontam a centenas ou até mesmo milhares de anos, pois foi considerado o termo COMPUTAR com seu significado original (fazer cálculos, contar, efetuar

operações aritméticas), computador seria então o mecanismo ou máquina que auxilia essa tarefa, com vantagens no tempo gasto e na precisão. Inicialmente utilizou-se o sistema digital (digital/dígito), com o qual é preciso o uso dos próprios dedos para essa tarefa. Utilizavam-se gravetos para auxiliar as contas e marcas na parede.

O autor ainda afirma que a partir do momento que o homem pré-histórico passou a viver em aldeias e tribos fixas, tornou-se necessário um método para a contagem do tempo, delimitando as épocas de plantio e colheita. Daí por diante, desenvolveram-se os ábacos, o logaritmo e a régua de cálculos.

Desta forma, com o desenvolvimento da informática surgiram computadores cada vez menores, mais baratos e com maior capacidade. Hoje computador *laptop* de US\$ 2 mil é muito mais potente do que um computador de grande porte da década de 70, que custava US\$ 10 milhões. Esse barateamento é um fator decisivo na popularização dos computadores. Se há 25 anos existiam apenas 50 mil computadores no mundo inteiro, hoje há cerca de 140 milhões (GADELHA, 2011).

Ainda de acordo com Gadelha (2011) o desenvolvimento da informática exerce um grande impacto no modo de produção da sociedade e se torna uma importante ferramenta de trabalho, aumentando a produtividade, reduzindo os custos e melhorando a qualidade dos produtos. Nas fábricas, os robôs substituem gradativamente a mão de obra humana em trabalhos que envolvem risco e em atividades mecânicas. Causando desemprego a diversas pessoas. Por outro lado, a informática também cria novas categorias de profissionais, cuja principal característica é o domínio das tecnologias da atualidade. Na educação há uma grande variedade de *softwares* que ensinam desenho, música ou gramática. Na área das comunicações há a interligação dos computadores de todo o mundo na Internet.

Tendo em vista a importância deste equipamento para a sociedade, não é possível imaginar um futuro no qual este não esteja presente, porém é possível imaginar os problemas que o descarte indevido destas peças podem causar ao planeta, pois algumas dessas conseqüências já são sentidas na atualidade. Portanto, vê-se como necessidade fazer as considerações a respeito da sua utilização após troca por outro equipamento.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho foi estruturado em quatro tópicos principais os quais são gerados com a criação de sub-tópicos em assuntos aprofundados. Os quatro tópicos principais estão dispostos da seguinte maneira:

- capítulo 1 - introdução (apresentação do trabalho com seus objetivos, justificativas, procedimentos metodológicos e embasamento teórico);
- capítulo 2 - desenvolvimento (o qual aborda temas relevantes ao assunto, como *ecodesign*, sustentabilidade, materiais utilizados...);
- capítulo 3 - projeto (onde serão apresentados: metodologia de projeto; construção do projeto e verificação de uso do protótipo com público alvo);
- capítulo 4 - considerações finais (as quais surgem das exposições sobre o que se pretendia e o que foi realizado).

1.6 RESULTADOS ESPERADOS

Com este trabalho, o qual compreende a pesquisa e desenvolvimento do protótipo (representação fiel do móvel a ser produzido) de mobiliário, espera-se contribuir significativamente, na medida em que o projeto se configura como influenciador de comportamento à sociedade que pode ser aplicado à lugares diversos, neste caso, do ambiente doméstico. Pretende-se satisfazer as necessidades do público-alvo para que este possa desenvolver o senso crítico no que diz respeito ao design desde o momento em que é criado até o momento de seu descarte final, e aguçar, de forma natural o interesse por assuntos sobre os comportamentos diários e suas relações com o meio ambiente.

2 DESENVOLVIMENTO

De acordo com O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2011), o meio ambiente e a ecologia passaram a ser uma preocupação em todo o mundo, desde meados do século XX. Porém, foi ainda no séc. XIX que o biólogo alemão, Ernst Haeckel (1834-1919), criou formalmente a disciplina que estuda a relação dos seres vivos com o meio ambiente, ao propor (em 1866) o nome ecologia para esse ramo da biologia.

Festejado de diversas formas, esse dia é aproveitado em todo o mundo para alertar politicamente para os problemas e para a necessidade urgente de ações. Nessa data, chefes de estado, secretários e ministros do meio ambiente fazem declarações e se comprometem a tomar conta da Terra. Promessas para o estabelecimento de estruturas governamentais permanentes para lidar com gerenciamento ambiental e planejamento econômico têm sido feitas, visando conseguir a vida sustentável no planeta.

Ainda em texto, IBGE (2011), sobre o dia Mundial do Meio Ambiente e da Ecologia, foi afirmado que o Brasil, já fora identificado como um dos nove países-chave para a sustentabilidade do planeta, e já é considerada uma superpotência ambiental.

Com base nisto, foram desenvolvidas algumas definições sob pontos de vista de diferentes autores quanto ao que é *ecodesign*, sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, reciclagem e reaproveitamento.

2.1 PANORAMA DO MERCADO DE MÓVEIS

Aqui será abordado sobre o mercado de móveis, ou seja, uma vista geral do breve histórico do mobiliário no Brasil e no mundo; dos atributos indispensáveis dos móveis atuais; das tendências de mercado; dos móveis residenciais; do consumo aparente de móveis no Brasil; dos móveis sob encomenda e dos móveis de produção seriada.

2.1.1 Breve histórico do mobiliário no Brasil e no mundo

De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, SEBRAE (2008), em breve histórico do mobiliário no mundo, as primeiras moradias se constituíram a partir do local onde a comida era preparada: a cozinha. Quando o homem deixa de ser nômade, desenvolve a agricultura e deixa sua caminhada em busca de alimentos e água, passa a se estabelecer em uma casa, a fazer a divisão do trabalho e a acumular bens. O desenvolvimento do mobiliário, em si, se inicia por volta do ano 1500 a.C, quando os egípcios passam a integrar beleza e funcionalidade.

Desta forma, com o passar dos anos, indústria mundial de móveis viveu grandes transformações. Já durante a década de 1980 entre as principais mudanças estão o uso de equipamentos automatizados na fabricação (que propiciaram aumento na produtividade), a utilização de novas técnicas de gestão e o emprego de novas matérias-primas (SEBRAE, 2008).

Seguindo em diante, é analisado um pouco sobre a história do mobiliário no Brasil. Este teve seu início com as pequenas marcenarias, as quais podem ser consideradas como a origem da industrialização de móveis no Brasil. Estas marcenarias, segundo SEBRAE (2008), inicialmente se utilizavam de conhecimentos tradicionais e começaram a fabricar móveis por processos artesanais. Portanto, a matéria-prima utilizada durante os primeiros três séculos de colonização era proveniente das árvores que existiam nas redondezas.

No Brasil Colonial, o mobiliário era pobre em variedade, sendo que a casa dos nobres era suprida basicamente por alguns bancos próximos às janelas. Logo na segunda metade do séc. XIX já existia um número expressivo de marcenarias e pequenas fábricas moveleiras. No entanto, a evolução do mobiliário nacional ocorreu, no século XX, quando sofreu sua maior transformação, principalmente após a Semana de Arte Moderna de 1922, com o design influenciando as artes e, inclusive, o mobiliário, a partir de então, surge o início da produção seriada.

Visto isso, os próximos assuntos abordados serão referentes aos estudos sobre o mobiliário na atualidade.

2.1.2 Atributos indispensáveis dos móveis atuais

Em comparação com a época do surgimento do mobiliário no Brasil e no mundo os atributos indispensáveis aos móveis mudaram. Desta forma seguem as informações obtidas segundo SEBRAE (2008):

Os móveis devem ser trabalhados sobre diversos conceitos, que são:

- Design
- Funcionalidade
- Ergonomia
- Economia de espaço
- Conforto

Para que o leitor possa entender melhor os temas acima citados, serão relacionados os cinco conceitos de forma a explanar os seus significados dentro deste tema.

Design - é uma atividade criativa cuja finalidade é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas, compreendendo todo seu ciclo de vida. Portanto, o design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e o fator crucial para o intercâmbio econômico e cultural.

Funcionalidade - pode ser entendida como praticidade e facilidade de uso.

Ergonomia - é subsidiar o planejamento, o projeto, a avaliação de produtos, postos de trabalho, sistemas de informação e ambientes, tornando-os compatíveis às necessidades, habilidades e limitações dos indivíduos.

Economia de espaço - A construção civil vem forçando modificações no aspecto e no tamanho dos móveis, pois os espaços estão ficando cada vez menores, especialmente nas cidades grandes e nas moradias destinadas às classes de renda mais baixa. Dessa forma, o espaço doméstico precisa se readaptar à sua nova realidade: ambientes menores, com pouca mobília e mais praticidade.

Conforto – o conforto dos usuários de um ambiente é mais do que uma reação meramente fisiológica; ela também deriva de questões culturais, simbólicas e sensoriais. As sensações térmicas afetam a experiência do ambiente pelas pessoas, reforçando seu significado como abrigo ou proteção, na vida de seus usuários. As sensações de conforto luminoso e acústico também ficam retidas na memória como positivas ou negativas a partir de um repertório de experiências espaciais acumulada. Assim, as sensações de conforto traduzidas pelas reações fisiológicas

do corpo humano associam-se às sensações de conforto psicológico, que se traduzem em reações de apego ou de desprezo ao lugar.

2.1.3 Tendências de mercado

No que se refere às tendências de mercado, é preciso considerar a constante diminuição do espaço físico das moradias, sobretudo em cidades médias e grandes e/ou em apartamentos. Além da redução da metragem dos cômodos e da casa, em si, também o pé direito está diminuindo. Nesse caso, o mobiliário assume papel mais importante, pois dele dependerá a viabilidade de se realizar várias atividades em espaços reduzidos. Esta mudança reflete-se no tamanho dos roupeiros, que estão ficando mais baixos para atender à questão do menor pé-direito. Por outro lado, o maior tempo de utilização do quarto reforça a tendência ao aumento do comprimento e da largura das camas (SEBRAE, 2008).

Espaços menores exigem soluções flexíveis, que otimizem as atividades previstas para o local: por exemplo, um móvel que é uma cama agregada a uma mesa para computador, criado-mudo e roupeiro.

Portanto, a tendência mais genérica para o segmento é de um perfil moderno, com linhas retas e não poluídas visualmente, pois com isto fica mais fácil de adaptar o mobiliário aos pequenos espaços.

2.1.4 Móveis residenciais

De acordo com SEBRAE (2008), fazendo uma divisão por uso, cerca de 60% do total de móveis fabricados no Brasil correspondem a móveis residenciais, 25% são móveis para escritório e 15% correspondem a móveis institucionais - que abrangem, entre outros, hotéis e escolas.

Tendo isto em vista, de acordo com estudos de oportunidade de mercado, escolheu-se por atender o maior mercado, desenvolvendo então uma linha de produtos de mobiliário residencial.

2.1.5 Consumo aparente de móveis no Brasil

Estima-se que o gasto com móveis, em geral, esteja situado na faixa de 1% a 2% da renda disponível das famílias. A faixa da população que mais consome artigos do lar e mobiliário (proporcionalmente à renda familiar) é aquela cujo rendimento familiar mensal está entre R\$400,00 e R\$2.000,00 (SEBRAE, 2008).

Sebrae (2008), ainda afirma que os principais centros consumidores são as Regiões Sul e Sudeste. Por isso, tendo em vista um amplo mercado consumidor, optou-se pela escolha da cidade de Curitiba, capital paranaense, para a inserção do novo produto, também foi considerado que os valores do produto final deveriam ser baixos para poderem ser acessíveis aos possíveis consumidores.

2.1.6 Móveis sob encomenda

Para saber o perfil dos possíveis consumidores estudou-se sobre móveis feitos sob encomenda e móveis feitos a partir de produção seriada. Desta forma, viu-se que equipamentos e instalações, dos móveis feitos sob encomenda, são quase sempre simples, deficientes e ultrapassados, o que pode gerar imprecisões nas medidas e, conseqüentemente, falta de adaptação do produto final ao espaço para o qual foi fabricado. Além disto, o trabalho é predominantemente artesanal (SEBRAE, 2008).

É necessária uma visita à casa do cliente para dimensionamento do móvel, bem como a elaboração e a apresentação do projeto ao cliente. Também será preciso investimento em tempo para acompanhamento da produção até o final da entrega do produto. Portanto, este tipo de processo de fabricação exige muita atenção do projetista/marceneiro durante a visita à casa do cliente; qualquer erro nas dimensões do móvel compromete a margem de lucro prevista.

→ Vantagens da fabricação do móvel sob encomenda:

- o cliente financia a fabricação, dando uma entrada e realizando pagamentos antes da entrega;
- fabricação de móveis personalizados;
- o móvel possibilita um melhor aproveitamento do espaço da residência;
- maior rentabilidade por unidade fabricada;
- estrutura administrativa enxuta.

→ Desvantagens da fabricação do móvel sob encomenda:

- excesso de operações manuais;
- normalmente, a empresa não dispõe de máquinas de alta produtividade;
- como a aquisição de matéria-prima e de outros insumos é feita em pequenas quantidades, só pode ser realizada em intermediários, cujo preço é mais alto do que o dos fabricantes desses insumos;
- difícil reposição de mão-de-obra especializada;
- baixa produtividade.

Assim sendo, durante a elaboração do projeto (o qual será apresentado mais adiante), analisou-se as vantagens e desvantagens deste tipo de produção, além do perfil dos possíveis usuários e das questões relativas às preocupações com o meio ambiente, que não seria utilizado este tipo de produção para este projeto.

2.1.7 Produção seriada

A produção seriada é caracterizada por fabricantes mais atualizados em termos de tecnologia e gestão, que produzem em grande escala e utilizam redes atacadistas nacionais como distribuidores. Os móveis retilíneos seriados são lisos, sem detalhes sofisticados de acabamento e com desenhos simples e de linhas retas (SEBRAE, 2008).

A produção seriada possui uma eliminação de etapas, quando comparada à produção sob encomenda, e essa eliminação de etapas traz economia em investimentos, além de reduzir a necessidade de mão-de-obra. A seguir, vantagens e desvantagens da fabricação do móvel seriado, de acordo com SEBRAE (2008):

→ Vantagens da fabricação do móvel seriado:

- maior investimento em máquinas de produção;
- o móvel não é fixo, ele “se muda” com os proprietários;
- produto com maior penetração de mercado;
- maior rentabilidade por escala.

→ Desvantagens da fabricação do móvel seriado

- excesso de operações manuais;
- móveis com menor personalização;

- menor rentabilidade por unidade;
- maior número de funcionários;
- móveis com baixo índice de customização;
- aquisição de matéria-prima e insumos em grandes quantidades (maior investimento total).

Portanto, em comparativo entre produção sob encomenda e produção seriada, optou-se pela segunda opção, pois foram considerados os benefícios de cada processo além de considerações relativas aos usuários. Viu-se anteriormente os valores médios que as pessoas gastam com mobiliário por ano, e conclui-se que é importante considerar um mobiliário com baixos custos, fato que, com a produção seriada, é mais garantido que com produção sob encomenda.

2.2 ECODESIGN

Andrea Vialli (2009), jornalista de O Estadão, afirma que o design não é apenas uma ferramenta para melhorar o aspecto estético dos produtos, mas faz parte da estratégia das empresas para se posicionar no mercado, afirmando que já se foi o tempo em que o impacto ambiental de um produto não era considerado relevante. A necessidade de fazer um uso mais racional de recursos como água e energia, aliada à oferta de materiais mais ecológicos, como a madeira certificada, fortaleceram o chamado *ecodesign*.

Ainda se referindo ao *ecodesign*, conta que tanto a crise econômica quanto a crise ambiental, que vem se anunciando pelas mudanças climáticas, sinalizam que já não dá mais para viver como antes, nos mesmos padrões de produção e consumo, de uso intensivo dos recursos naturais e de poluição (VIALLI, 2009).

Abaixo segue uma definição para *ecodesign* foi proposta por Manzini e Vezzolli,(2002, p. 17):

Sem dúvida, em um primeiro nível de compreensão, a palavra *ecodesign* é dotada de uma boa capacidade auto-explicativa, pois o seu significado mais geral sobressai de maneira imediata dos dois termos que a compõe: *ecodesign* é um modelo “projetual” ou de projeto (design), orientado por critérios ecológicos. O termo apresenta-se, portanto, como a expressão que sintetiza um vasto conjunto de atividades projetuais que tendem a enfrentar os temas postos pela questão

ambiental partindo do ponto inicial, isto é, do redesenho dos próprios produtos.

Ou seja, um dos norteadores para este projeto é o redesenho de um produto pré-existente e, além disto, a transformação deste resultando em uma nova obra com novas funções.

Borchardt et al (2008) compara a visão de diferentes autores sobre o que os conceitos de *ecodesign* e análise do ciclo de vida (ACV) e o que estes têm promovido no meio acadêmico, afirma que eles são uma releitura nas técnicas de concepção, projeto e produção industrial de, oferecendo o embasamento teórico para diretrizes de aplicação em projeto de produto. *Ecodesign*, portanto, é uma técnica de projeto de produto em que objetivos tradicionais, tais como desempenho, custo da manufatura e confiabilidade, surgem conjuntamente com objetivos ambientais, tais como redução de riscos ambientais, redução do uso de recursos naturais, aumento da eficiência energética e da reciclagem; e as empresas devem considerar *ecodesign* e ACV como meios para preservar não apenas o ambiente, mas também a competitividade e a imagem pública.

De acordo com Garcia (2011), as estratégias de *ecodesign* oferecem orientação enquanto a medidas de ação a serem tomadas durante a implementação prática do *ecodesign*. É através dessas medidas que a redução dos impactos ambientais do produto será efetivamente realizada.

A seguir, o quadro 1 apresenta as estratégias e princípios de *ecodesign*, segundo Garcia (2011):

Quadro 1: Estratégias genéricas e princípios de *ecodesign*

Fonte: Thompson, 1999 (*Apud* Garcia, 2011)

Estratégias genéricas	Princípios de <i>ecodesign</i>
Administração dos materiais	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar a quantidade de material em cada parte Estender a vida útil Especificar materiais reciclados a qualquer oportunidade possível Especificar materiais energeticamente eficientes na manufatura e no serviço Especificar materiais que poluam minimamente durante sua extração, manufatura uso e disposição Especificar materiais realmente disponíveis que não degradem os recursos naturais Especificar materiais de modo que seja improvável de serem afetados por nova legislação que irá restringir sua introdução, manufatura ou disposição
Utilização de energia	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar o consumo de energia Minimizar as perdas de energia Escolher fontes sustentáveis de combustível
Estender a vida útil do produto	<ul style="list-style-type: none"> Criar documentação para reparo e manutenção adequados para os usuários Assegurar que o ciclo de vida seja ambientalmente ótimo Substituir partes deterioradas Identificar as deficiências inerentes ao produto e re-projetar para evitar falhas prematuras Identificar perigos potenciais do produto no final da sua vida útil e minimizá-los Utilizar princípios de Design para Desmontagem para facilitar a re-manufatura e reciclagem das partes
Design para Desmontagem	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar a variedade de materiais no produto Consolidar partes Reduzir o número de operações de montagem Especificar materiais compatíveis Simplificar e uniformizar encaixes Identificar pontos de separação entre partes Especificar adesivos a base de água Incorporar um esquema de identificação de materiais nas partes para simplificar a identificação
Reciclagem dos materiais	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar o número de materiais diferentes no produto Selecionar materiais de fácil reciclagem Assegurar facilidade de desmontagem Facilitar a identificação dos materiais

2.3 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Sustentar deriva do latim *sustinere*, que significa “manter existindo” (AKATUR, 2011). Este foi mais um dos conceitos que delimitaram o desenvolvimento deste projeto, pois a idéia central é “manter existindo” materiais que teriam sido inicialmente ignorados.

Os conceitos de proposta sustentável defendido por Manzini e Vezzoli (2002) são: proposta centrada em recursos renováveis; otimiza o emprego dos recursos não-renováveis, tais como ar, água, energia e território; não acumula resíduos que o ecossistema não seja capaz de reabsorver; e faz com que indivíduos e comunidades das sociedades ricas permaneçam nos limites de seu espaço ambiental e que indivíduos e comunidades das sociedades pobres possam efetivamente gozar do espaço ambiental ao qual potencialmente têm direito.

Para Kazazian (2005), o desenvolvimento sustentável concilia crescimento econômico com preservação do meio ambiente e traz melhorias nas condições sociais. Já para Manzini e Vezzoli (2002), em situações de sustentabilidade ambiental, as atividades humanas não interferem nos ciclos naturais resilientes do

planeta e não reduzem o capital natural que será transmitido às gerações futuras. O primeiro conceito enfoca o desenvolvimento econômico e social, enquanto que o segundo enfoca os seus reflexos nos fluxos naturais. Da discussão, emerge que a sustentabilidade é um objetivo a atingir, não uma direção a seguir. Conclui-se que nem toda proposta de melhoria ambiental pode ser considerada sustentável.

Conforme Akatur (2011), desenvolvimento sustentável é quando se mudam os padrões e procedimentos para atender à necessidade de manutenção da vida em longo prazo e o mundo hoje requer esse posicionamento, pela sociedade, civilização, meio ambiente e pela continuidade da vida. Ainda afirma que a humanidade de hoje tem a habilidade de desenvolver-se de uma forma sustentável e que é preciso garantir as necessidades do presente sem comprometer as habilidades das futuras gerações em encontrar suas próprias necessidades.

Nascimento (2008, p.2) assegura que foi a partir da década de 1960 quando os problemas ambientais se agravaram e passaram a ser alvo de políticas de estado e estudo de vários setores da ciência, mas apenas em 1987, com o documento conhecido como “Nosso futuro comum ou Informe Brundland”, o “*desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade*”, tornaram se um objetivo. A proposta de desenvolvimento sustentável considerava entre outros aspectos:

- a pobreza (dos indivíduos e dos países) não é só consequência do problema ambiental, é também causa;
- onde há crescimento econômico há disponibilidade de capital para combater os problemas ambientais;
- o “enverdecimento industrial”, melhora a rentabilidade e competitividade empresarial;
- as alternativas tecnológicas para resolver os problemas ambientais existem ou podem ser criadas;
- o crescimento é condição *si ne qua non* (expressão que se originou do termo legal em latim que pode ser traduzido como “sem o qual não pode ser” para enfrentar a crise ambiental).

De acordo com artigo: “O valor do design para a imagem corporativa de empresas sustentáveis” (FERREIRA, 2010), a evolução do conceito de desenvolvimento sustentável tornou-se um assunto atual nas diversas áreas do

conhecimento. Do ponto de vista das ciências gerenciais esse tema encontra-se recorrente. No entanto, durante anos as empresas foram capazes de se manter produtivas, afundadas no eixo da racionalidade econômica sem se preocupar com as questões ambientais e sociais.

Ainda afirmado por Ferreira (2010) hoje, o discurso da sustentabilidade e as pressões sociais legitimaram a necessidade de mudanças no contexto produtivo das empresas para que, de certo modo, elas pudessem entrar com sua parcela de contribuição em relação à preservação do meio ambiente.

Abaixo segue citação da Constituição Federal (2011) a respeito do desenvolvimento sustentável:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. ...

Outro ponto forte que motiva o desenvolvimento deste trabalho é saber, que apesar da sua importância, a preocupação com o meio ambiente ainda é relativamente nova, por volta de 40 anos, (iniciou se de forma mais significativa na década de 70, sendo registrada primeiramente no Clube de Roma tratando de assuntos como energia, poluição, saneamento, saúde, ambiente, tecnologia e crescimento populacional) e que se nada for feito os resultados negativos podem vir tão rápido quanto o desenvolvimento das tecnologias, e os resultados podem ser catastróficos. Abaixo segue um trecho retirado do livro: “Haverá a idade das coisas leves” (KAZAZIAN, 2005), o qual exemplifica tal preocupação:

Se as atuais tendências de crescimento da população mundial industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável, tanto da população quanto da capacidade industrial.

Segundo IDEC (2011), um caminho para a solução dos problemas relacionados com o lixo é apontado pelo Princípio dos Três Erres (3R's) – reduzir, reutilizar e reciclar. Fatores associados com estes princípios devem ser considerados, como o ideal de prevenção e não-geração de resíduos, somados à adoção de padrões de consumo sustentável, visando poupar os recursos naturais e

conter o desperdício. Assim sendo, os próximos assuntos a serem abordados serão: redução; reutilização e reciclagem.

2.3.1 Redução

De acordo com Candido *et al* (2011), redução consiste em processar determinados produtos não obrigatoriamente como da forma original e esse foco pode ser dado para redução do número de componentes de um produto na fase de projeto.

Fazendo escolhas adequadas durante o processo de concepção, resultará em menor impacto ambiental durante todo o ciclo de vida do produto e em seu descarte. Isto deve ocorrer no início da fase de concepção de um produto, a fim de assegurar que as variáveis ambientais sejam levadas em consideração, antes de qualquer decisão de fabricação.

Portanto, neste projeto, objetiva-se fazer o uso do mínimo de componentes possíveis para que o produto final seja realizado, evitando tudo o que for desnecessário para a sua real função.

2.3.2 Reutilização

Segundo Candido *et al* (2011), a reutilização de produtos vem sendo discutida como uma alternativa de redução do impacto ambiental, pois reutilizar significa utilizar novamente os sistemas e subsistemas dos objetos em sua forma original, onde se inclui também a reutilização dos materiais descartados para fabricação de outros produtos.

Produtos complexos, diversidade de materiais incompatíveis, dificuldade de separação dos componentes, a escassa identificação do tipo de material, vem sendo barreiras para que o processo de reutilização tenha uma aplicação mais ativa.

O artigo afirma ainda que existem três principais obstáculos para que o processo de reutilização seja aplicado com eficiência:

- **coleta do produto** - é dificultada pela falta de uma estratégia de recolhimento, e na seqüência, existe o baixo interesse da indústria em aplicar essa prática;

- **design do produto** - em muitos casos é projetado sem a preocupação pelo processo de desmontagem;
- **baixa aceitação pelo usuário final de produtos reciclados** - pelo baixo desempenho do produto em relação ao original.

Pode-se então concluir que o processo de reutilização, em muitos casos, é preferido em função do processo da reciclagem final do produto, mas devido a fatores técnicos, esta ainda não é aplicada de forma efetiva a ponto de demonstrar resultados relevantes para um desenvolvimento ecológico sustentável. E, como o próprio nome deste trabalho sugere (Reaproveitamento de material de descarte para a produção de mobiliário), utilizou-se deste segundo “R” como fonte de escolha da matéria-prima principal do produto a ser desenvolvido.

2.3.3 Reciclagem

Reciclagem consiste em aproveitar os materiais dos produtos descartados, que podem voltar para as indústrias como matéria-prima para a fabricação de novos produtos (CANDIDO *et al*, 2011). O autor afirma também que, nos dias atuais, a reciclagem tornou-se ênfase na maioria dos países industrializados devido à quantidade de produtos usados e descartados no ambiente que aumentam dramaticamente. Além do aspecto ambiental, o aspecto econômico tem feito a reciclagem tomar uma importância estratégica para diversas classes de materiais. Ainda de acordo com o mesmo autor, a reciclagem pode ser classificada em quatro tipos:

- **Reciclagem primária** – processo no qual os resíduos gerados pela indústria como sobra de aparas, canais de injeção e outros, sejam introduzidos novamente no processo produtivo. A matéria-prima deve conter propriedades similares ou iguais à matéria-prima virgem;
- **Reciclagem secundária** – processo no qual a utilização da matéria-prima reciclada gera produtos com características técnicas diferentes do produto original, tendo propriedades inferiores à do material virgem;
- **Reciclagem terciária** – processo no qual os materiais são reciclados via processo químico, gerando matérias-primas que podem ser reutilizadas no processo produtivo direto ou indireto;

- **Reciclagem quartenária** – processo no qual os materiais são utilizados como fonte energética.

De acordo com Candido *et al* (2011), a reciclagem ainda pode ser diferenciada em três tipos diferentes conforme o método pelo qual é realizada, por exemplo:

- **Reciclagem mecânica** – a reciclagem mecânica utiliza processos manuais ou mecânicos para a separação e reciclagem dos materiais;
- **Reciclagem química** – é aplicada devido à necessidade de separação de materiais compósitos, onde não existe a compatibilidade química necessária para a sua reutilização no processo produtivo;
- **Reciclagem energética** – forma utilizada em processo de incineração, no qual o resultado final é geração de energia que pode ser térmica ou elétrica.

Devido às grandes quantidades de lixo eletrônico descartados no Brasil, existem empresas estrangeiras que realizam a captação no Brasil, mas levam o material para ser processado fora. O processo nessas empresas é feito da seguinte maneira: primeiramente separa-se a sucata eletrônica por classe, efetua-se a destruição através da moagem e exporta-se para a usina. Lá é feita desintoxicação (processo de elevação de temperatura em câmara selada), filtragem de dioxinas, liquidação, separação por densidade, separação por eletrólise, decantação, refinagem, solidificação em barras (LIXOELETRÔNICO,2011).

Ainda de acordo com Lixoeletrônico (2011), há um problema para a realização deste processo, que são os monitores de computadores, que necessitam de um maquinário complexo para ser reaproveitados. Outra complexidade que é a concorrência informal, que atua sem nenhuma preocupação ambiental ou de segurança do trabalho, chega a pagar de duas a três vezes o que podem oferecer por tonelada de lixo.

Acredita-se, portanto, que este seja mais uma das causas para a existência das grandes quantidades de lixo eletrônico encontrados nos lixões brasileiros.

Por fim, com base na definição do que é reciclagem e como funcionam seus processos, descartou-se a possibilidade de realização da mesma neste trabalho. Porém, durante a escolha das matérias-primas do produto final, optou-se pela

escolha de materiais que futuramente pudessem sofrer este tipo de intervenção quando de seu descarte. Os materiais e suas propriedades serão apresentados mais adiante no capítulo sobre os materiais escolhidos para a produção do móvel, onde serão apresentados o aço, a madeira e o vidro.

2.3.4 Lixo eletrônico

Segundo Natalini (2011), e-lixo são equipamentos eletrônicos que não podem mais ser reaproveitados, como: computador, aparelho celular, *notebook*, impressora, câmera digital, CD, baterias, entre outros. São também considerados nesta categoria artigos elétricos, tais como geladeiras, microondas e o que mais for usado e descartado de forma inadequada podendo poluir o planeta.

De acordo com IDEC (2011, p.116), no início do século passado, o lixo urbano era rico em restos orgânicos e ainda hoje o lixo é composto em sua maior parte por materiais orgânicos, porém, cresceu muito a quantidade de papel e material de embalagem (metais, plásticos e papelão), além de produtos como pilhas, equipamentos eletrônicos, óleo de motor usado, restos de tinta e outros.

A partir da década de 1980, um novo tipo de componente, quando descartado inadequadamente, tornou-se prejudicial ao meio ambiente: o lixo eletrônico (IDEC, 2011, p.116). São computadores, telefones celulares, televisores e outros tantos aparelhos e componentes que, por falta de destino apropriado, são incinerados, depositados em aterros sanitários ou até mesmo em lixões. Estima-se que até 2004 cerca de 315 milhões de microcomputadores tenham sido descartados, 850 mil dos quais no Brasil.

É preciso lembrar que além de ocupar muito espaço, peças e componentes de microcomputadores feitos de metais pesados apresentam toxicidade para a saúde humana. Por exemplo:

- chumbo – encontrado no tubos de imagem;
- cádmio - das placas e circuitos impressos e semicondutores;
- mercúrio - das baterias;
- cromo - dos anticorrosivos do aço;
- plástico - dos gabinetes

Estas são ameaças concretas que requerem soluções em curto prazo. A reciclagem é um dos meios de tratar esses resíduos; a outra é a substituição de metais pesados por outros componentes menos tóxicos. Se prevalecer o princípio do “poluidor pagador”, a tendência é a de que os fabricantes sejam co-responsabilizados pelos equipamentos descartados e sejam incumbidos de lhes dar um fim ambientalmente seguro (IDEC, 2011).

2.3.5 Como as empresas de computadores reagem quanto ao desuso dos computadores?

Segundo o Greenpeace (2010), a maior independência da ação direta na Organização Mundial do Meio Ambiente, em sua reportagem sobre o “O guia dos eletrônicos verdes”, foram classificados os 18 principais fabricantes de computadores pessoais, telefones celulares, TVs e consoles de jogos de acordo com suas políticas de produtos químicos tóxicos, reciclagem e mudanças climáticas.

Em seguida, tem-se a classificação e pontuação de cada empresa de acordo com o quadro 2:

Quadro 2: Classificação e pontuação dos 18 principais fabricantes de computadores pessoais
Fonte: Adaptado de Greenpeace (2010)

1º	Nokia	7,5	11º	Sharp	4,7
2º	Sony Ericson	6,9	12º	Acer	4,1
3º	Philips	5,5	13º	Fujitsu	3,9
4º	Hp	5,5	14º	Lg Electronics e Lenovo	3,5
5º	Samsung	5,3	16º	Toshiba	2,3
6º	Motorola, Panasonic e Sony	5,1	17º	Microsoft	1,9
9º	Apple	4,9	18º	Nintendo	1,8
10º	Dell	4,9			

Os critérios de avaliação foram:

- limpar os seus produtos eliminando substâncias perigosas;
- devolução e reciclagem de seus produtos de forma responsável uma vez que eles se tornam obsoletos;
- reduzir os impactos climáticos das suas operações e produtos

2.3.6 Comportamento do brasileiro em relação ao produto sustentável

Vialli (2010) afirma: Brasileiro diz que não paga mais por produto 'verde', e que a população brasileira está atenta às questões ambientais, mas tem dificuldade de colocar isso em prática Especialmente se para isso tiver de gastar - mais de 90% dos brasileiros não estão dispostos a desembolsar mais para comprar produtos ecologicamente corretos, como eletrodomésticos mais econômicos e alimentos orgânicos, porém em pesquisa com o público alvo deste trabalho, 97% responderam que acreditam que produtos a partir de materiais reciclados possuem valor agregado e 64% afirmaram pagar mais por este tipo de produto. Embora quase a totalidade das pessoas estejam motivadas a comprar produtos que tenham sido produzidos com menor impacto ambiental, o fator custo ainda é um obstáculo a ser vencido.

Outro dado que merece atenção, afirma Vialli (2010) é o de que 59% das pessoas acreditam que a preservação dos recursos naturais deve estar acima das questões relacionadas à economia, pois os brasileiros querem desenvolvimento, mas com atenção às questões ambientais e que é um falso dilema contrapor economia e ecologia.

Em relação aos resíduos, metade dos brasileiros ainda não separa o lixo entre seco e úmido para encaminhar à reciclagem. Mas nas capitais que investiram em programas estruturados de coleta seletiva, como Curitiba, o percentual sobe para 82%, o mais alto do país (VIALLI, 2010).

Portanto, concluí-se que há necessidade de incentivos à população para que haja maior desenvolvimento no quesito sustentabilidade a fim de melhorar as condições do meio ambiente e minimizar a produção de lixo de forma a prolongar a vida útil de determinados materiais. Assim, o objetivo desta pesquisa, sendo o desenvolvimento de móvel que possibilite o reaproveitamento de material de descarte, vem de encontro com essas necessidades e por isso apresentará ao final

móvel produzido com peças reaproveitadas de material eletrônico de descarte, os quais foram doados por empresa de assistência técnica em computadores.

2.3.7 A gestão do lixo eletrônico no Brasil

De acordo com Natalini (2011), relatório da ONU estima que no Brasil, por ano, são descartadas em média 96,8 mil toneladas de computadores, 115 mil toneladas de geladeiras, 17,2 mil toneladas de impressoras, 2,2 mil toneladas de aparelhos celulares (só perdendo para a China) e 0,7 quilo por pessoa, ao ano, de aparelhos de TV.

Observando o gráfico abaixo (tabela:1), é possível perceber que o descarte de computadores possui valores altos de descarte anualmente no Brasil, estando este em segundo lugar quando comparado a geladeiras, impressoras, aparelhos celulares e televisores.

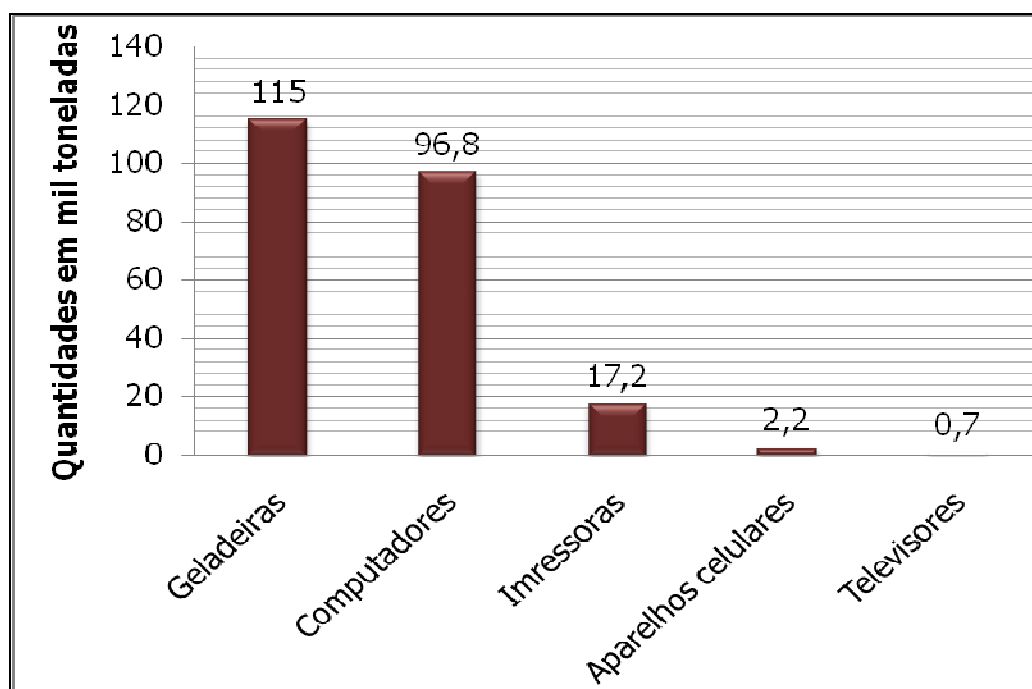


Tabela 1: Descarte anual médio de e-lixo no Brasil

Fonte: Autora (2011)

Os dados acima apresentados são parte de mais um motivador na escolha por desenvolver um produto a partir de peças de computadores, pois este encontra-se em destaque em quantidade de descarte anual de lixo eletrônico no Brasil.

As preocupações com o descarte de lixo eletrônico são cada vez mais recorrentes, desta forma tem-se que empresas de reciclagem atuam no recolhimento de lixo eletrônico e ajudam o meio ambiente. Conforme dados de uma universidade americana, para a montagem de um desktop de 17" são usados cerca de 1.800kg de componentes, mas apenas de combustíveis gasta-se 240kg, 22kg de produtos químicos e 1.500kg de água. Como afirmado em reportagem de Rosa (2011), se fosse colocado todo esse lixo em um trem, a locomotiva do lixo seria capaz de dar a volta ao mundo.

2.3.8 A gestão do lixo em Curitiba

No que diz respeito à gestão de lixo em Curitiba, têm-se que os 13 municípios usuários do Aterro Sanitário de Curitiba, cujas populações correspondem a quase 99% da população total do Consórcio, destinaram ao aterro (em 2006) quase 600.000 toneladas de resíduos, resultando numa geração per capita de 689 gramas de resíduos por dia (CURITIBA, 2007).

Os municípios usuários do Aterro Sanitário de Curitiba geram 432.972 toneladas de resíduos depositados/dia e embora a maioria dos municípios realize, de forma direta ou indireta, a coleta de resíduos recicláveis, os coletores informais (catadores) são responsáveis pela coleta de uma considerável parcela destes resíduos que, em alguns municípios, é amplamente superior à da coleta formal.

Quando se trata de coleta formal de lixo reciclável, apenas 13.324 são recolhidas diariamente em Curitiba, enquanto a coleta informal (realizada por catadores) são 445,000 toneladas. Ou seja, é fácil se perceber que falta uma atitude que melhore as condições da coleta seletiva na cidade, apesar dos incentivos.

Em Curitiba (2007) o aterro do Caximba, em um período de 18 anos, praticamente dobrou de tamanho. O aterro passou de 237.000 m², para 439.540m². Aumento este que passou por três fases distintas iniciando-se em 1989 na primeira fase, 2002 na segunda fase e 2007 o término da terceira fase. Este crescimento acelerado é ocasionado, entre outros motivos, pela falta de uma coleta seletiva, o

que acaba por misturar com o lixo materiais que poderiam ser reciclados ou reaproveitados.

A coleta seletiva consiste em um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e 'orgânicos', previamente separados na fonte geradora. Estes materiais são vendidos às indústrias recicladoras ou aos sucateiros (CEMPRE, 1999, cit. IPT, 2000).

A figura 8 é imagem de caminhão SE-PA-RE, caminhão de coleta seletiva de Curitiba.



Figura 8: Caminhão da Coleta seletiva em Curitiba

Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2011)

O Programa Câmbio Verde (implantado em 1991) consiste na troca de resíduos recicláveis por produtos hortifrutigranjeiros da época. Atualmente existem 88 pontos de troca, nos quais mensalmente são beneficiadas cerca de 7.000 pessoas e distribuídas aproximadamente 44 toneladas de alimento (SMMA, 2011).

Por fim, a última figura (9) é exemplo dos quatros mascotes criados para incentivo à separação do lixo que não é lixo, os quais objetivam lembrar a população sobre quais materiais devem ser separados dos demais (vidro, plástico, papel e metal).



Figura 9: Mascotes do programa de separação de lixo

Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2011)

2.3.9 O que você pode fazer para ajudar

IDEC (2011, p.116) afirma que todos podem contribuir para minimizar os problemas causados pelo lixo com pequenas ações no dia-a-dia, sendo estas:

- pensar se realmente precisa de determinados produtos;
- comprar somente o necessário para o consumo, evitando o desperdício;
- planejar a compra de alimentos para não haver desperdício, dimensionando a compra de produtos perecíveis com as reais necessidades da família e com as possibilidades de uso;
- comprar produtos duráveis e resistentes, evitando comprar produtos descartáveis;
- reduzir a quantidade de pacotes e embalagens (evitar comprar frutas, verduras e legumes embalados);
- dar preferência para produtos vendidos a granel;
- escolher produtos com menor número de embalagens;
- comprar produtos concentrados que possam ser diluídos antes do uso;
- comprar produtos em embalagens econômicas que possuem menos embalagem por unidade de produto;
- comprar produtos que tenham refil;
- levar sacolas ou carrinho de feira para carregar as compras;

- colocar o máximo de produtos numa mesma sacola, evitando o uso de duas sacolas sobrepostas;
- evitar a compra de sacos de lixo e reaproveitar as sacolas plásticas que embalam as compras;
- comprar produtos cujas embalagens são reutilizáveis e/ou recicláveis;
- comprar produtos reciclados e/ou que a embalagem seja feita de um material reciclado;
- escolher produtos de empresas certificadas, que desenvolvem programas socioambientais e/ou que sejam responsáveis pelos produtos pós-consumo;
- evitar a compra de produtos que possuem elementos tóxicos ou perigosos;
- emprestar ou alugar equipamentos que não são usados com frequência, ao invés de comprá-los;
- consertar produtos em vez de descartá-los e substituí-los por novos;
- doar produtos que possam servir a outras pessoas;
- reutilizar materiais e embalagens;
- separar os materiais recicláveis e encaminhá-los para artesãos, catadores, entidades ou empresas que reutilizarão ou reciclarão os materiais;
- fazer sua própria compostagem, quando for possível;
- organizar-se em seu trabalho/escola/bairro/comunidade/igreja e iniciar um projeto piloto de separação de materiais recicláveis;
- organizar-se junto a outros consumidores para exigir produtos sem embalagens desnecessárias;
- evitar gastos de papel e outros materiais desnecessários ao embrulhar presentes;
- evitar a queima de qualquer tipo de lixo;
- evitar a compra de cadernos e papéis que usam cloro no processo de branqueamento;
- não descartar remédios no lixo;
- ler os rótulos dos produtos para conhecer as suas recomendações ou informações ambientais;
- usar detergentes e produtos de limpeza biodegradáveis;
- utilizar pilhas recarregáveis ou alcalinas;

- deixar a bateria usada do seu carro no local onde adquiriu a nova e certificando-se que existe um sistema de retorno ao fabricante;
- deixar os pneus velhos nas oficinas de troca, pois elas são responsáveis pelo destino final adequado;
- colecionar dicas ambientais sobre consumo sustentável e compartilhá-las com seus amigos.

2.4 MATERIAIS ESCOLHIDOS PARA A PRODUÇÃO DO MÓVEL

Durante o desenvolvimento do projeto viu-se como possibilidade de utilização do aço (proveniente das peças de descarte de computadores recebidos sob forma de doação de empresa de assistência técnica de informática), além do uso de madeira e vidro. Desta forma, foram estudadas as propriedades de cada material e as vantagens e desvantagens para a determinação da escolha de cada peça.

2.4.1 Aço

De acordo com Garcia (2007), os metais, ao contrário da madeira, são materiais que demandam consideráveis quantidades de energia para sua produção, isso contribui em grande medida no impacto ambiental ocasionado pelos móveis na etapa de aquisição dos materiais. O aço também pode ser reciclado a partir de sucata resultando em importantes vantagens: pode ser reciclado ao 100%, obtém-se aço com as mesmas características que aquele produzido a partir de minério de ferro, pode ser reciclado infinitas vezes e o processo de reciclagem é de baixo custo e alta eficiência.

De acordo com Ferraz (2003), a usina siderúrgica é a empresa responsável pela transformação do minério de ferro em aço, de maneira que ele possa ser usado comercialmente (processo denominado Redução). O objetivo desta primeira etapa é reduzir ao máximo o teor de oxigênio da composição FeO. A partir disso, obtém-se o denominado ferro-gusa. Como resultado de uma segunda fusão, tem-se o ferro fundido. Após uma análise química do ferro, em que se verificam os teores de carbono, silício, fósforo, enxofre, manganês entre outros elementos, o mesmo segue para uma unidade da siderúrgica denominada aciaria, onde será finalmente transformado em aço. O aço, por fim, será o resultado da descarbonatação do ferro gusa, ou seja, é produzido a partir deste, controlando-se o teor de carbono para no

máximo 2%. O que se tem então é uma liga metálica constituída basicamente de ferro e carbono, além de certos elementos residuais resultantes de seu processo de fabricação. O limite de carbono está relacionado à sua máxima solubilidade no ferro à temperatura ambiente (solubilidade é a capacidade do material de se fundir em solução com outro).

Obtendo-se através da adição de determinados elementos químicos, aços com diferentes graus de resistência mecânica, soldabilidade, ductilidade, resistência à corrosão, entre outros. De maneira geral, os aços possuem excelentes propriedades mecânicas: resistem bem à tração, à compressão, à flexão, e como é um material homogêneo, pode ser laminado, forjado, estampado, estriado e suas propriedades podem ainda ser modificadas por tratamentos térmicos ou químicos (FERRAZ, 2003).

As propriedades do aço foram analisadas por Ferraz (2003), e afirmam que através da análise do seu alongamento, pode-se chegar a alguns conceitos:

- **elasticidade** - propriedade do metal de retornar à forma original, uma vez removida a força externa atuante;
- **plasticidade** - propriedade inversa à da elasticidade, ou seja, do material não voltar à sua forma inicial após a remoção da carga externa, obtendo-se deformações permanentes. A deformação plástica altera a estrutura de um metal, aumentando sua dureza;
- **ductilidade** - capacidade de se deformar sob a ação de cargas antes de se romper, daí sua grande importância, já que estas deformações constituem um aviso prévio à ruptura final do material, o que é de extrema importância para prevenir acidentes em uma construção, por exemplo;
- **fragilidade** - oposto à ductilidade, onde os materiais rompem bruscamente, sem aviso prévio;
- **resiliência** - capacidade de absorver energia mecânica em regime elástico, ou seja, a capacidade de restituir a energia mecânica absorvida;
- **tenacidade** - energia total, plástica ou elástica, que o material pode absorver até a ruptura;
- **fluência** - acontece em função de ajustes plásticos que podem ocorrer em pontos de tensão, ao longo dos contornos dos grão do material. Estes

pontos de tensão aparecem logo após o metal ser solicitado por uma carga constante, e sofrer a deformação elástica;

- **fadiga** - ruptura de um material sob esforços repetidos ou cíclicos;
- **dureza** - resistência ao risco ou abrasão: a resistência que a superfície do material oferece à penetração de uma peça de maior dureza.

O grande uso do aço pode ser atribuído às notáveis propriedades desta liga, à abundância das matérias-primas necessárias à sua produção e o seu preço competitivo. O aço pode ser produzido em uma enorme variedade de características que podem ser bem controladas, de modo a atender certo uso específico (PANNONI, 2011). O produto final pode ser algo como um bisturi cirúrgico, um arranha-céu, uma ponte gigantesca ou um petroleiro, um reator nuclear ou um fogão, e, no caso deste trabalho, gabinetes de computador.

2.4.2 Vantagens e desvantagens da produção de mobiliário em aço

De acordo com Sebrae (2008) o Brasil ocupava, naquele período, a oitava posição no ranking mundial de produtores de aço, com 27 milhões de toneladas anuais, apesar do consumo interno de aço ser baixo em relação à produção (principalmente no que se refere ao aço destinado à construção civil). Mesmo no que se refere a móveis e objetos de design, o consumo do mercado brasileiro é tímido, apesar da boa receptividade da matéria-prima.

A figura 3 a seguir, apresenta um quadro de vantagens e desvantagens dos móveis de aço frente aos móveis de madeira.

Quadro 3: Vantagens e desvantagens dos móveis de aço frente aos móveis de madeira

Fonte: Sebrae (2008)

	Móveis de aço comum
PRODUTO	Desvantagens em relação à madeira: possibilidade de ferrugem e corrosão. Probabilidade de "amassar" os móveis, apesar de que os móveis produzidos hoje possuem alta resistência. O design é, na maioria das vezes, considerado ultrapassado pelos potenciais consumidores. Vantagens em relação à madeira: Nenhuma.
PREÇO	Vantagens em relação à madeira: O preço é semelhante ou menor do que o das camas seriadas de madeira Desvantagens em relação à madeira: Nenhuma.
DISTRIBUIÇÃO	Vantagens em relação à madeira: As camas de aço são comercializadas nos mesmos pontos de vendas que os móveis de madeira seriados para dormitório, mas sua presença é reduzida. Nos sites de grandes varejistas (por exemplo, Magazine Luiza, Lojas Colombo, Ponto Frio e Tok&Stok) não existiam camas de aço sendo comercializadas à época da pesquisa. Desvantagens em relação à madeira: Nenhuma.
PROMOÇÃO/IMAGEM	Vantagens em relação à madeira: Nenhuma. Desvantagens em relação à madeira: Nenhuma.

2.4.3 Madeira

Para a determinação da escolha da madeira, primeiramente foram estudados alguns tipos de madeira a fim de analisar as vantagens e desvantagens de cada tipo e assim determinar qual poderia ser a melhor opção para o protótipo que se quer desenvolver. As madeiras consideradas para estudo foram: Madeira Maciça – Reflorestamento, Eucalipto, Pinus, Madeira Serrada Tropical, Painéis de madeira reconstituída, Compostos Laminados, Compensado, Aglomerado, MDF.

De acordo com Sebrae (2008), os principais produtos de madeira utilizados pela indústria moveleira são os painéis reconstituídos, englobando MDF, aglomerado e alguns produtos sólidos, por exemplo, compensado e madeira serrada. São exigências para a produção de móveis: que a matéria-prima possua características uniformes, como cor e densidade; que seja de fácil trabalhabilidade e colagem; e que forneça um bom acabamento com o uso de tintas e vernizes.

Os principais materiais utilizados pela indústria moveleira em geral são madeira maciça e de reflorestamento; a madeira maciça corresponde a 33% de todo o consumo de matéria-prima, seguida pelo pinus, com 26%. O restante é, em sua grande maioria, composto por derivados de madeiras de reflorestamento.

A figura 10 é imagem representativa dos tipos de madeira utilizados na fabricação de móveis em geral (em%).

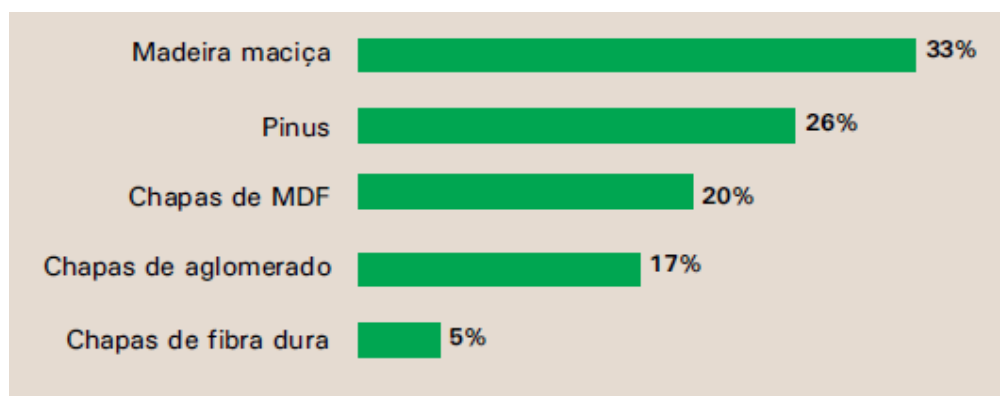


Figura 10: Tipos de madeira utilizados na fabricação de móveis em geral (em%)

Fonte: Hansen (2006) apud Sebrae (2008)

Os principais produtos de madeira utilizados na fabricação de móveis são definidos a seguir.

- **Madeira Maciça – Reflorestamento**

A utilização de madeira serrada proveniente de florestas plantadas na indústria moveleira, com destaque para o pinus, tem aumentado significativamente. Geralmente, a produção é destinada ao mercado externo e as empresas possuem alto grau de tecnologia. No segmento de móveis para residência, a madeira de pinus é utilizada na produção seriada de móveis torneados, que apresentam acabamento sofisticado, com detalhes de formas curvas e retas.

A pesar da sua grande utilização, crescentes restrições de caráter ambiental no comércio nacional e, principalmente, internacional diminuem seu emprego a cada dia e a antiga vantagem comparativa representada pelas florestas naturais torna-se cada vez menos eficaz em um mundo preocupado com questões ambientais.

- **Eucalipto**

Para a fabricação de móveis maciços, o eucalipto sofre restrições devido à grande dificuldade na secagem. Suas fibras são consideradas “rebeldes” e apresentam muitas rachaduras e/ou encolhimento após a secagem. No Brasil, estima-se que existam cerca de 1 milhão de hectares de plantio de eucalipto destinados à produção de painéis, papel e celulose.

- **Pinus**

É mais utilizado com fonte de matéria-prima para indústrias de madeira serrada e laminada, painéis, móveis, papel e celulose. As empresas moveleiras enfrentam problemas ligados à alta incidência de “nós”, à secagem e ao desdobro inadequado quando recebem a madeira já serrada.

- **Madeira Serrada Tropical**

A fabricação de móveis em madeira serrada tropical vem caindo e está praticamente concentrada nos móveis sob encomenda. A produção destes móveis é, na maioria das vezes, artesanal, o que pode conferir aspectos de maior qualidade e sofisticação.

- **Painéis de madeira reconstituída**

São feitos a partir de partículas ou fibras de madeira reflorestada, como o pinus e o eucalipto. Os painéis apresentam excelente estabilidade dimensional e alto nível de desempenho, resistindo ao empenamento; sem veios ou nós, permitem

corte e usinagem em qualquer direção e são a principal matéria-prima utilizada na produção de móveis residenciais.

- **Compostos Laminados - Compensado**

Apresentam vantagens, apesar disso, suas desvantagens acabam por eliminar este material das chances de ser utilizado para este projeto, pois há restrições ambientais, pela baixa disponibilidade de toras de grande diâmetro, baixa qualidade para laminação e elevados custos para o seu uso.

- **Aglomerado**

Chapa de madeira formada por partículas colocadas em camadas; a camada central possui partículas maiores para dar estrutura à chapa, diminuindo de tamanho até a camada externa, formada por partículas menores que lhe dão melhor acabamento.

Como estes painéis não permitem facilidades de usinagem e de acabamentos com pintura, descartou-se a possibilidade de uso deste material.

- **MDF**

MDF significa *Medium Density Fiberboard* (MDF) e é chapa fabricada a partir da aglutinação de fibras de madeira com resinas sintéticas e da ação conjunta de temperatura e pressão. A produção de móveis deste material é focada no mercado interno. As suas características são:

- propriedades mecânicas próximas às da madeira maciça;
- parâmetros físicos de resistência superiores aos da madeira aglomerada;
- boa estabilidade dimensional;
- grande capacidade de usinagem;
- homogeneidade proporcionada pela distribuição uniforme das fibras;
- possibilidade de acabamento com verniz, pinturas em geral, revestimento com papéis decorativos, lâminas de madeira ou PVC;
- menor perda de material, por não apresentar imperfeições típicas da madeira maciça.

O MDF destaca-se na fabricação de pés de camas, componentes frontais, internos e laterais de móveis e fundos de gaveta. Entre as várias vantagens que justificam o emprego dos painéis de MDF pode-se destacar a boa resistência específica associada ao aspecto renovável da fonte, à reciclabilidade e à menor demanda energética para a produção, transporte e instalação. O MDF é conhecido

pela possibilidade de substituir a madeira em diversas aplicações, devido à sua homogeneidade, versatilidade e resistência ao ataque de microrganismos. O uso de resinas sintéticas confere ao produto resistência mecânica e resistência à umidade.

De acordo com Garcia (2007), tanto chapas de aglomerado quanto de MDF, ambas podem ser produzidas 100% a partir de rejeitos de madeira e com a mesma qualidade que aquelas fabricadas a partir de fibras virgens.

Compreendendo as características deste material e comparando-as com o projeto a ser desenvolvido, concluiu-se que este é o melhor material a ser utilizado para a produção do móvel proposto.

2.4.4 Vidro

Os vidros para móveis são, normalmente, laminados. Um vidro laminado é um “sanduíche” de dois vidros com um filme de PVB (polivinilbutiral) entre eles; esse filme pode ser incolor ou colorido. Devido a essas três camadas, oferece segurança porque, em caso de quebra, os cacos de vidro ficarão grudados no PVB. As espessuras habituais dos vidros laminados variam entre 6 e 12 mm, mas é possível fazer placas de até 50 mm (SEBRAE, 2008).

Os vidros também possuem a versatilidade de apresentação em diversas cores. As empresas processadoras usam diferentes técnicas para colorir o vidro. Nos laminados é mais comum a aplicação do filme colorido de PVB feita sob pressão e em altas temperaturas. Já a aplicação de resina à base de poliéster é um processo a frio.

2.5 ENTREVISTA EM EMPRESA

Foi necessária uma entrevista realizada na empresa selecionada para poder entender melhor o funcionamento da mesma e o surgimento de seu material de descarte. Assim sendo, um dos questionamentos principais decorrentes desta entrevista foi sobre quais eram os materiais de descarte que esta empresa com maior destaque e que poderiam ser doados.

2.5.1 Materiais de descarte da empresa escolhida

Os materiais de descarte da empresa de assistência técnica selecionada são: monitores CRT; peças de microcomputador, *no break*, impressoras, baterias, *notebooks*. Estes materiais são descartados conforme a situação em que se encontram, ou seja, peças de alumínio são revendidas; computadores e impressoras velhos, mas que ainda podem ser utilizados, ou consertados para posterior revenda, ou doados a pessoas carentes e peças que não podem ser consertadas são enviadas à empresas interessadas em seu reaproveitamento; pilha e baterias são separadas para serem jogadas em lixos especiais.

O material foi analisado e em seguida selecionado e doado a fim de produzir mobiliário. Assim as peças escolhidas consistiram em quatro carcaças de CPU, e a partir disto é que se desenvolveu o restante das pesquisas e do projeto.

2.6 PÚBLICO-ALVO

Para a determinação do público-alvo foram realizados estudos sobre os diferentes públicos de interesse, analisando o comportamento de cada classe social em relação à compra de mobiliário e, posteriormente, foi realizada pesquisa com possíveis usuários a fim de entender melhor seus hábitos e comportamentos em relação às suas compras.

2.6.1 Estudos sobre diferentes tipos de públicos de interesse

De acordo com Sebrae (2008) foi realizada uma análise da importância das pesquisas de comportamento do consumidor, concluindo que consumidores de diversos níveis sócio-econômicos possuem três valores essenciais (e independentes):

- praticidade e eficiência;
- conforto;
- beleza e harmonia.

Sabe-se que a maioria dos consumidores de móveis pesquisa preços e condições e produtos antes da compra. Entre os 14 atributos identificados como mais e menos importantes, o atendimento destaca-se com mais de 30% de menções entre aqueles que têm maior importância para o cliente. Isto sugere que a percepção

de um atendimento de qualidade por parte do cliente provavelmente influenciará seu retorno à loja, uma vez que, de cada dez clientes, aproximadamente nove costumam comprar móveis novamente na mesma loja (SEBRAE, 2008). A seguir, a figura 11 mostra pesquisa realizada a fim de se compreender os hábitos de pesquisa para a compra de móveis (em%):



Figura 11: Hábitos de pesquisa para compra de móveis (em%)

Fonte: Sebrae (2008)

Quando se tratam das classes sociais A e B Sebrae (2008) afirma que o público dessas classes opta por pagar mais caro para obter atributos como exclusividade, design, inovação, tecnologia e acessórios especiais, enquanto o consumidor de classe média quer funcionalidade e aproveitamento de pequenos espaços. O lado mais promissor e lucrativo do segmento de móveis customizados é o das empresas voltadas para clientes de altíssimo poder aquisitivo, segmento em que há um crescimento contínuo da demanda.

A clientela de maior poder aquisitivo normalmente não frequenta o varejo tradicional, sofrendo forte influência de arquitetos e decoradores na hora da compra e também não se importa pagar mais por um móvel por que procuram maior durabilidade do mesmo.

Já quando se trata das classes C,D e E, sabe-se que é comum que mais de um membro da casa dividam o mesmo quarto; também ocorre menor especialização dos cômodos – por exemplo, a mesa de jantar pode ser usada, durante o dia, como local de estudos das crianças. Espaço da habitação contemporânea, principalmente

da população de baixa renda, encontra-se desconectado das necessidades e da evolução no modo de vida dos seus moradores. Vários são os problemas encontrados nos apartamentos e casas destinados às classes C, D e E1; um dos principais é que, em sua essência, a maneira de dividir o espaço interno das residências permanece a mesma desde o século XIX, quando se separavam as necessidades do habitante em áreas estanques destinadas às atividades sociais, íntimas e de serviços.

Esta forma de subdividir o espaço residencial atendia às necessidades específicas dos habitantes daquele período e continuou a ser reproduzido até os dias de hoje. O fato de essa divisão ter se tornado inadequada às necessidades do habitante contemporâneo (tanto dimensional como funcionalmente) deveria ser observado com mais atenção pelos designers e projetistas de móveis.

Portanto, tendo-se em vista que o projeto a ser desenvolvido seguirá linhas mais retas para melhor aproveitamento de espaços; que a sua customização ainda não é prevista; que se quer uma linha de produtos com baixos custos é que se acredita que o produto final terá maior repercussão entre as classes mais baixas.

2.6.2 Aplicação de questionário com possíveis usuários

Para que fosse possível compreender melhor o perfil dos usuários, decidiu-se pela realização de questionário, o qual foi disponibilizado em um *site* de internet durante o período de trinta dias e obteve como resultado as respostas de setenta pessoas.

2.6.3 Resultados obtidos através da aplicação do questionário

Os resultados apresentados com a aplicação do questionário foram satisfatórios e mostraram que mais da metade dos entrevistados apresenta preocupações quanto à separação de seu lixo, porém, menos de um terço separa o lixo eletrônico, fato que reforça mais uma vez a necessidade de reaproveitamento deste material.

No que diz respeito à aceitação por produtos feitos a partir de reaproveitamento, notou-se que 97% afirmaram que comprariam um produto assim e 64% aceitariam pagar mais por isto.

3 PROJETO

O projeto desenvolvido para a realização deste Trabalho de Diplomação é consequência de diversos estudos e considerações, os quais foram apresentados no decorrer desta pesquisa. Este projeto, portanto, consiste na realização de protótipo de uma linha de mobiliários confeccionados com reaproveitamento de materiais. De acordo com o Cetemo *apud* Sebrae (2008):

O Mobiliário é o conjunto de móveis, objetos e equipamentos que suportam o corpo humano (como assentos e camas), servem para estocar objetos ou como apoio para objetos em superfícies horizontais. Tem o intento de fornecer aos seus habitantes e usuários utilidades específicas que lhes facilitam as atividades cotidianas, como comer, dormir, descansar, ler, entre outras. Também pode ter uma função simbólica ou religiosa.

Feitos estudos sobre materiais (ex: aço e MDF), estudo de cores, pesquisa com possíveis usuários, entrevista com empresa, estudo sobre revolução industrial e consumismo, constituintes do alicerce teórico desse trabalho, pesquisou-se a metodologia eficaz para o prosseguimento do projeto, pois segundo IIDA (2005) um projeto pode ser interpretado como um sistema formado por subsistemas, como: a pesquisa, a confecção de produto e da documentação, a retroalimentação (*feedback*) dos resultados, além das condições ambientais em que esse conjunto se passa. Entretanto, os subsistemas devem ser coordenados e organizados de tal forma que o êxito possa ser atingido pelo todo e não apenas por algumas etapas, uma vez que as exigências dos consumidores estão cada vez mais requintadas ao se tratar de produtos inovadores, atraentes e acessíveis o que impele ao estabelecimento de metodologias e técnicas, por várias empresas, para que se atinjam, além dessas exigências, outras advindas tanto do usuário como do fabricante.

Segundo Baxter (2001), é necessário que primeiramente se estabeleçam metas, para assim se obter êxito no desenvolvimento de novos produtos. Tanto Baxter (2001) quanto Iida (2005) defendem que o ponto de partida de um projeto é ter os objetivos bem claros e definidos, minimizando assim, as chances de rejeição do produto pelo mercado. Iida (2005) aborda também o levantamento do “estado da arte” como fundamental numa nova empreitada, pois esta consiste em verificar o que existe sobre o assunto, e seria, então, uma forma de revisão de literatura que dá

subsídios ao restante do trabalho. Portanto, mesmo que existam diversas metodologias de projeto, há, contudo, uma estrutura básica que se estabeleceu neste trabalho os quais serão apresentados nos próximos subtítulos: Método de projeto 01 e Método de projeto 02.

3.1 METODOLOGIA DE PROJETO

Para a metodologia de projeto foram utilizados como referências dois autores Baxter (2001) e Munari (1998). A seguir seguem algumas das considerações feitas a partir destes dois autores, sendo a primeira (Método de projeto 01) apresentada segundo Baxter (2001) e a segunda (método de projeto 02) apresentada por Munari (1998).

3.1.1 Método de projeto 01

De acordo com Baxter (2001) estudou-se o que é método de projeto, para que serve, quais as ferramentas utilizadas e o que é projeto de móveis. Sendo assim, temos que:

- Método de Projeto – tem o objetivo de produzir princípios de projeto para o novo produto. Ele deve ser suficiente para satisfazer as exigências do consumidor e diferenciar o novo produto de outros produtos existentes no mercado. Especificamente, deve mostrar como o novo produto será feito para atingir os benefícios básicos. Portanto, é necessário que o benefício básico esteja bem definido e se tenha uma boa compreensão das necessidades do consumidor e dos produtos concorrentes, fixando uma série de princípios sobre o funcionamento do produto e os princípios de estilo. (BAXTER, 2001, p.174).
- Para que serve o método de projeto – o objetivo pode variar bastante, dependendo do tipo de produto, pois em grande parte, podem existir diversos tipos de restrições colocadas às oportunidades de produto. Por exemplo, se for identificada a oportunidade de se reproduzir rapidamente uma versão de baixo custo de um produto já existente, não adianta ficar formulando conceitos inteiramente novos para o produto. Porém, se todos os produtos da empresa não estiverem satisfazendo às necessidades do consumidor, então é

necessário repensar a política de *design* adotada pela empresa. (BAXTER, 2001, p.175). “O objetivo do projeto conceitual pode ser procurado definindo-se as fronteiras e o espaço do problema” (BAXTER, 2001, p.175).

“... se propõe a desenvolver as linhas básicas da forma e função do produto. Visa produzir um conjunto de princípios funcionais e de estilo, derivado da proposta do benefício básico, que resultou da especificação de oportunidade” (BAXTER, 2001, p.175).

As ferramentas utilizadas segundo este autor foram:

- *Brainstorming* – ou sessão de “agitação” de idéias. O interessante desta ferramenta é ter o maior número de idéias;
- Geração de idéias - para atingir este objetivo se deve fazer redução do problema, expansão e digressão do mesmo;
- MESCRAI - sigla que significa Modificar, Eliminar, Substituir, Combinar, Rearranjar, Adaptar e Inverter, estimulando assim a busca de novas alternativas para transformar um produto existente;
- Permutação das características do produto – neste parte-se de um produto já existente e explora-se combinações possíveis entre os elementos.

3.1.2 Método de projeto 02

Neste trabalho também foram consideradas, de acordo com Munari (1998), outras metodologias de projeto. Este autor apresenta as quatro regras do método cartesiano de René Descartes (nunca aceitar algo como verdadeiro sem sê-lo evidentemente como tal; dividir o problema em tantas partes quantas fossem necessárias; conduzir por ordem os pensamentos; e sempre fazer enumerações tão completas, e revisões tão gerais, que tivesse a certeza de nada ter omitido) e explica que se aprendendo a enfrentar pequenos problemas, pode-se pensar também em resolver problemas maiores, com a justificativa de que o método para projetar não muda muito, o que mudarão são as áreas. Logo, apresenta a sua metodologia para os mais diversos projetos.

O método de projeto não é apenas uma série de operações necessárias, tem o objetivo de atingir o melhor resultado com o menor esforço (MUNARI,1998). O que este livro propõe é que se sigam alguns passos ordenados a fim de atingir os pontos

culminantes para o desenvolvimento de um bom design. A ordem é desenvolvida segue abaixo:

P → DP → CP → CD → AD → C → MT → E → M → V → DS → S

P – Problema: Investigar se o problema tem solução ou não. O problema não se resolve por si só; no entanto tem todos os elementos pra sua solução;

DP - Definição do problema: Definir também a solução que se quer atingir (provisória, definitiva, sofisticada, simples, econômica...);

CP - Componentes do problema: Tende a por em evidência os pequenos problemas isolados que se ocultam nos subproblemas. Sempre verificar se a proposta já não é existente;

CD - Coleta de dados: O designer deve ter em mãos todos os catálogos de fábricas que produzam o produto semelhante ao que se deseja projetar para garantir que o mesmo já não tenha sido feito anteriormente;

AD - Análise dos dados: Todos os dados serão depois analisados para se averiguar como foram resolvidos certos subproblemas. Analisando-se esses dados é possível ser fornecido sugestões acerca do que não se deve fazer pra projetar bem um determinado produto, e podem orientar bem o projeto de outros materiais, outras tecnologias, outros custos;

C – Criatividade: A criatividade ocupa o lugar das idéias e processa-se de acordo com o seu método. A criatividade mantém-se nos limites do problema;

MT - Materiais e tecnologia: É também uma coleta de dados relativa aos materiais e às tecnologias para realizar o projeto. Seria sem utilidade considerar soluções que desconsiderassem os dados relativos aos materiais e às tecnologias;

E - Experimentação: Testar técnicas e materiais disponíveis. É possível descobrir novas aplicações para um material ou instrumento;

M - Modelo: É o resultado das experiências. É conclusão, amostra, eventual solução do problema;

V - Verificação: Serve para verificar se o modelo é viável e atinge os pré-requisitos. A verificação é técnica e também pode fazer controle econômico para averiguar se o custo de produção permitirá um preço justo na renda do objeto. Desta fase em diante pode-se dar início aos desenhos de construção, em escala ou tamanho real com todas as medidas necessárias para a confecção do protótipo;

DS - Desenho de Construção: Tem a finalidade de comunicar as informações úteis à confecção de um protótipo, para tanto, deve ser clara, legível e em quantidade suficiente;

S - Solução: Quando a necessidade chega ao fim o problema é resolvido e aí se tem a solução.

3.2 ALICERCE PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Neste tópico serão desenvolvidos assuntos sobre modelos referenciais que inspiraram à criação, estudos de formas, estudos sobre cores (teoria, psicologia e cores padrão).

3.2.1 Estudo de formas

Quando se deu início à este trabalho foi considerado a afirmação de Terence Conran (1985) apud Baxter (2001): “Eu acredito que as coisas simples são melhores que aquelas vistosas e complicadas, porque elas são mais agradáveis”. Também foi importante lembrar, segundo Dieter Rams (1984) apud Baxter (2001): “As formas complicadas e desnecessárias nada mais são do que cochilos dos designers”.

Desta forma, as formas escolhidas vieram primeiramente da própria forma dos CPU's recebidos. Estes CPU's são peças metálicas com linhas retas e poucos detalhes e então se tomou como base a forma dos retângulos formados pelas peças. Portanto, quer-se produzir móvel retilíneo para produção em série.

Define-se por móveis retilíneos seriados: móveis retos, sem detalhes sofisticados. O processo de produção é simples, envolvendo poucas etapas, permitindo o fluxo contínuo de produção sem formação de estoques. A principal matéria prima utilizada são o MDF e os chapas de madeira aglomeradas, e a

comercialização é voltada para as redes de lojas de móveis e grandes magazines (SEBRAE, 2008).

Para o desenvolvimento do produto com conceitos de reaproveitamento de material de descarte, a proposta principal objetivou-se na produção de algo novo que surge com o mínimo de interferências externas. Contudo, a pesquisa sobre outros fatores como a teoria das cores, reconhecimento das cores padrões para a coleta seletiva e estudo sobre materiais. Também foram de fundamental importância para o desenvolvimento deste projeto. Desta forma, salientou-se o estudo sobre a importância da coleta seletiva.

Levou-se em consideração a necessidade de espaços bem aproveitáveis dentro dos ambientes e também a possibilidade do uso simultâneo das várias peças do produto. Assim, a racionalização das formas é de grande relevância.

Löbach (2001) afirma que a forma é o elemento mais importante dentre os configurativos. Isso porque a forma pode atrair e proporcionar diferentes sensações no consumidor. Um produto pode apresentar uma forma lúdica, biológica, clássica, moderna arcaica, segura, instável, amiga, agressiva, antifuncional, funcional, enfim, uma série de significações que emergem da cultura e das experiências e podem agradar ou repelir. A forma é algo como a expressão facial, só que revertendo aos produtos, seria então, a expressão do produto e o dito popular sintetiza sua importância: uma imagem fala por mil palavras.

3.2.2 Teoria das cores

A teoria das cores afirma que a cor é um fenômeno físico relacionado à existência da luz, ou seja, se a luz não existisse, não existiriam cores. O preto é percebido quando algo absorve praticamente toda a luz que o atinge. Já o branco é percebido em algo que reflete praticamente todas as faixas de luz. Pode-se dizer que o branco e o preto não são cores propriamente, e sim a presença ou ausência da luz (TEORIA DAS CORES, 2011).

Vários estudiosos do passado se dedicaram a entender o fenômeno das cores. Os primeiros sistemas de cores se concentravam mais em saber como se formavam as cores.

A harmonia entre as cores não é assim tão objetiva quanto parece, pois a cor é um fenômeno subjetivo, uma vez que ela é constituída de ondas eletromagnéticas

de uma faixa de freqüência tal que as colocam dentro do que se denomina espectro visível, ou seja, a faixa de freqüência daquelas ondas que são captadas pela sensibilidade dos olhos humanos. Animais vêem tudo de forma diferente.

3.2.3 Psicologia das cores

A cor é assimilada pelo ser humano através do sentido da visão, pois esta é (dentre os cinco sentidos) o que mais rapidamente conduz a informação até ao cérebro. Dessa forma os olhos são os sensores e o cérebro é o processador (TEORIA DAS CORES, 2011).

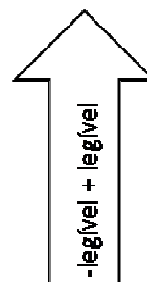
Ao escolher uma cor para elaborar um trabalho, deve-se ter em mente que este é elemento de estímulo imediato, e que essa cor escolhida provocará diversas reações em seus observadores, podendo ser reações positivas ou negativas. A subjetividade do artista, com sua sensibilidade e memória cromática condiciona totalmente a harmonia obtida entre as cores de seu trabalho, e, da mesma forma, condicionam a interpretação do espectador da obra observada.

As cores podem influenciar o estado psicológico dos seres humanos de várias maneiras, e são mais ligadas à emoção. As pessoas se lembrarão mais facilmente das cores do que de formas.

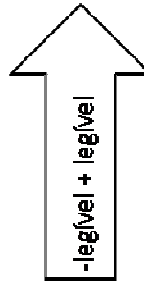
De acordo com a psicologia das cores, no ocidente, as cores surtem diferentes efeitos psicológicos sobre as pessoas, como sugere a lista:

IIDA (2005, p. 47) reforça o significado das cores com uma visão mais técnica, pois para ele “Cor é uma resposta subjetiva a um estímulo luminoso, que penetra nos olhos (...). A cor de um objeto é caracterizada pela absorção e reflexão seletiva das ondas luminosas incidentes. A cor que enxergamos é aquela que foi refletida pelo objeto”. Este autor também estudou a legibilidade das cores, que está relacionada ao contraste entre figura e fundo, e ainda afirmou que cada cor deverá atrair ou prender a atenção de acordo com seu grau de visibilidade, o qual depende da pureza e do contraste entre as cores. Desta maneira, chegou-se as seguintes conclusões, as quais são apresentadas das mais legíveis para as menos legíveis:

- azul sobre branca;
- preta sobre amarela;
- verde sobre branca;



- preta sobre branca;
- verde sobre vermelha;
- vermelha sobre amarela;
- vermelha sobre amarela;
- vermelha sobre branca;
- laranja sobre preta;
- preta sobre magenta;
- laranja sobre branca.



IIDA (2005) também afirmou que a percepção das cores depende das experiências passadas e atuais de cada observador, existindo, por isso, estudos sobre a influência das mesmas sobre o estado emocional e produtivo das pessoas.

- **Vermelho** – é cor quente, agressiva, estimulante e dinâmica. É a cor do fogo e do sangue, do signo e do sinal, da marca, do perigo e da proibição, do amor e do erotismo, do luxo e da festa. Cor preferida pelas crianças e, por ser a cor da criatividade, da alegria e do dinamismo, é a cor da infância.
- **Amarelo** – cor da luz e do calor, da riqueza material e espiritual, cor da alegria e da energia.
- **Laranja** – é associada a sinais de saúde e de dinamismo, cor quente, viva, alegre e acolhedora. Funciona como síntese das qualidades da cor vermelha e da amarela.
- **Verde** – cor da fortuna e do infortúnio, da ventura e da desventura. É uma cor equilibrada, isto é, sem muita alegria ou tristeza, sem muita paixão ou ódio. É associada a calmantes.
- **Azul** – cor fria que acalma. É a cor do infinito, do sonho, da noite, da fidelidade, cor da frescura e do frio, da água e da aristocracia. Possui apelo racional associado à inteligência e ao raciocínio, diferentemente do vermelho que possui apelo emocional.
- **Branco** – cor da pureza, da castidade e da inocência. É, na cultura ocidental, associada à paz, à limpeza, à simplicidade, à discrição e à sabedoria.

- **Preto** – é a cor do luto e da morte. Também considerada cor da depressão, da falta, do pecado, do ódio, da anarquia, da solidão e da tristeza, mesmo assim, ainda pode ser associada à elegância, à modernidade e à autoridade.

3.2.4 As cores das latas de lixo

Segundo Conama (2011) em resolução nº275 de 25 de abril 2001, considerou-se que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não-renováveis, energia e água; pois há necessidade de reduzir o crescente impacto ambiental (associado à extração, geração, beneficiamento, transporte, tratamento e destinação final de matérias-primas), o qual provoca o aumento de lixões e aterros sanitários; considerou-se também que campanhas de educação ambiental, providas de um sistema de identificação de fácil visualização, de validade nacional e inspirado em formas de codificação já adotadas internacionalmente, são essenciais para efetivarem a coleta seletiva de resíduos, viabilizando a reciclagem de materiais. Desta forma, a resolução:

- estabeleceu-se o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva;
- os programas de coleta seletiva, devem seguir o padrão de cores estabelecido em Anexo;
- ficou recomendada a adoção de referido código de cores para programas de coleta seletiva estabelecidos pela iniciativa privada, cooperativas, escolas, igrejas, organizações não-governamentais e demais entidades interessadas;

As cores, portanto estabelecidas são:

- AZUL: papel/papelão;
- VERMELHO: plástico;
- VERDE: vidro;
- AMARELO: metal;
- PRETO: madeira;

- LARANJA: resíduos perigosos;
- BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- ROXO: resíduos radioativos;
- MARROM: resíduos orgânicos;
- CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.



Figura 12: Padrão de cores de latas de lixo de coleta seletiva
 Fonte: lixo.com.br (2011)

3.3 CONCEITO DO PRODUTO

A linha de produtos proposta considera em seu conceito a coleta seletiva, a reciclagem, reaproveitamento de materiais, o prolongamento da vida útil e a conscientização das pessoas para um meio ambiente mais saudável.

3.3.1 A importância da coleta seletiva

De acordo com Vidal e Maia (2005), dentre os diversos problemas ambientais mundiais, a questão do lixo é das mais preocupantes e diz respeito a cada um de nós e a luta pela conservação do meio ambiente e a própria sobrevivência do ser humano no planeta, está diretamente relacionada com a questão do lixo urbano.

A problemática do lixo se agrava, dentre outros motivos, pelo acentuado crescimento demográfico, especialmente nos centros urbanos, resultantes do êxodo

rural e da falta de um planejamento familiar. Quando se trata das transformações provocadas pelo homem no meio ambiente trazem, Vidal e Maia (2005) afirmam que, muitas vezes estas transformações podem ter repercussões negativas. Estas repercussões, em geral, estão associadas à falta de informações sobre a importância do meio ambiente para uma vida qualitativamente saudável, e sobre as implicações que podem advir de um desequilíbrio nos ecossistemas. A educação em seu caráter interdisciplinar constitui-se um componente para o alcance de um desenvolvimento sustentável.

Ainda de acordo com Vidal e Maia (2005), a Educação Ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida, e por isso é necessário sensibilizar as pessoas para se dar início às melhorias.

Quanto à importância da coleta seletiva, além da economia gerada pela reciclagem a coleta seletiva contribui também com a preservação do meio ambiente, pois diminui a quantidade de lixo que chegam nos aterros sanitários e dessa maneira minimizam o impacto causado pelo lixo.

3.3.2 Design emocional

De acordo com Machado Junior *et al* (2010) a emoção está estritamente relacionada à relação individual do homem com a novidade, é instrumento gerador da surpresa que poderá desencadear outras emoções (como o riso, o medo, a angústia e a saudade), sempre que o homem se depara com algo que não conhece, ou que não reconhece, sem antes dar-se um instante, momento de contemplação.

A novidade ligada à emoção pode ser capaz de retirar o homem da alienação, imediatismo presente na contemporaneidade, e que, pode levá-lo à emoção diante do que jamais foi visto ou sentido antes. Muitos os criadores que têm utilizado da emoção para criar novas maneiras do homem se relacionar com seu cotidiano. Tal caráter emocional se distancia das relações habituais da emoção vinculada fundamentalmente à arte para se aproximar ao dia-a-dia do homem e de suas necessidades.

Um dos principais fundamentos da relação do design com a emoção está apoiado na idéia de que todo produto promove uma experiência, ou um conjunto de efeitos, no homem que o utiliza. Desta maneira, a concepção do design pode ser

construída com bases em experiências previamente definidas pelo próprio designer (MACHADO JUNIOR *et al*, 2010, p.2). Neste artigo ainda é afirmado que se o design estiver vinculado às emoções, e às experiências, este pode ser visto tanto como resultado da complexidade do ambiente pós-industrial, quanto como uma reação a essa mesma nova ordem.

Portanto, a melhor maneira de se chegar a bons objetivos, tanto para o designer quanto para o usuário, seria com a experimentação pessoal, o que irá diferenciar o designer que trabalha com seus afetos e emoções pessoais, do artista, que muitas das vezes terá permanentemente a liberdade de trabalhar apenas com códigos. A noção de que o designer irá procurar compreender como seus objetivos subjetivos serão compreendidos por um grupo pequeno ou grande de usuários e busca unir numa visão mais ou menos geral o que procura comunicar.

Afirmam Machado Junior *et al* (2010) que projetar produtos e/ou ambientes não convencionais já são características de determinados designers que exploram questões conceituais evocando um caráter de vanguarda em sua produção. Desse modo, conferem uma maneira híbrida, plural e ambígua, de se fazer um design bastante próximo das características presentes na arte contemporânea.

Carmo *et al* (2010) afirmam que o design emocional em seus níveis e princípios podem ser divididos em: visceral, comportamental e reflexivo. Sendo estes:

- **apelo visceral:** se relacionam com o impacto emocional imediato promovido pela percepção de aspectos físicos, como a aparência, o toque e som.
- **apelo comportamental:** o que prevalece é o uso, e são relevantes função, compreensibilidade, usabilidade e sensação física.
- **apelo reflexivo:** é portador do significado simbólico, diz respeito à mensagem que um produto envia às pessoas, à cultura e lembranças pessoais.

Ainda de acordo com artigo de Carmo *et al* (2010) seguem cinco princípios que governam a experiência amorosa com produtos:

- **interação fluida:** estado cognitivo em que a pessoa está imersa em uma atividade;

- **lembrança de memória afetiva:** explica o amor pelos produtos, pois atuam como lembrete de memórias;
- **significado simbólico:** pessoas amam produtos que criam identidades de grupos e que provoquem identificação com outras pessoas que possuem o mesmo objeto.
- **compartilhamento de valores morais:** produtos que valorizam a preservação da natureza, sentimento coletivo de responsabilidade e consumo ético;
- **interação física prazerosa:** diz respeito às sensações táteis que o produto proporciona, relativas ao material utilizado, seu formato, sua superfície e suas partes moventes.

3.4 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A geração de alternativas foi realizada a partir das técnicas de metodologia de apresentadas anteriormente neste trabalho, de acordo com Baxter (2001) e Munari (1998). Assim sendo, seguem as possibilidades de formas de utilização do material de descarte; geração de alternativas; e alternativas escolhidas.

3.4.1 Possibilidades de formas de utilização do material de descarte escolhido

Objetivou-se o menor impacto possível nos materiais recebidos para produzir aproveitando ao máximo cada peça.

As vantagens na utilização de peças metálicas são: resistência mecânica relativamente alta, pela ductilidade, dureza, brilho, capacidade, baixa resistência elétrica, alta condutibilidade térmica e reciclabilidade. Desta forma, por serem peças metálicas com formato retangular, viu-se como oportunidades:

- utilização das peças para criação de móvel de assento;
- utilização das peças em seus formatos originais como móveis para guardar objetos;
- produção de móvel de apoio.

3.4.2 Alternativas geradas

Dentre as alternativas geradas, serão apresentadas aqui as 04 alternativas que mais se aproximaram do esperado.

A primeira alternativa, talvez a mais óbvia em um primeiro momento, foi a realização de uma estante com a utilização das peças metálicas sobrepostas. A figura 13 mostra a primeira alternativa, a qual foi descartada por ser alternativa na qual a composição não se mostrou harmônica o suficiente para sua realização com protótipo. Além disso, o posicionamento das peças também se mostrou deficiente para posterior utilização como fontes de armazenamento de objetos.

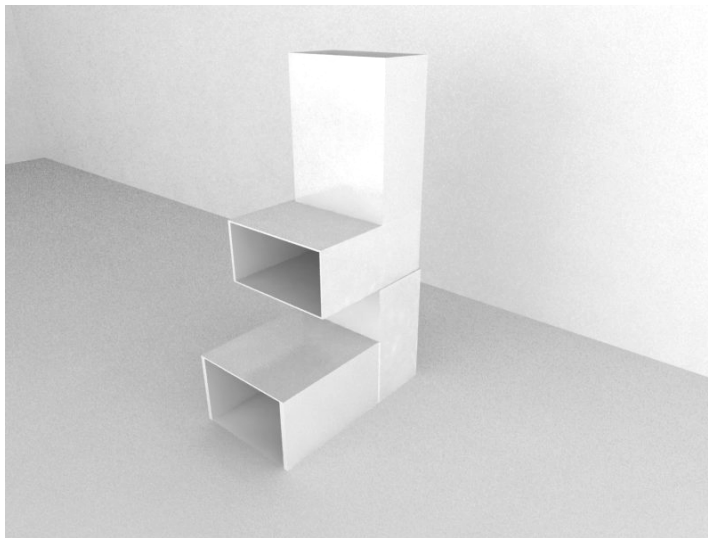


Figura 13: Geração de alternativa 01 – estante baixa

Fonte: Autora (2011)

Já a figura 14 mostra imagem de prateleira, a qual foi descartada como possibilidade de produção (apesar de sua composição estar dentro da proposta), pois nesta posição percebe-se que há certa fragilidade do metal quanto à compressão e sua estrutura estaria sendo posta em risco visto que haveria a possibilidade de sobrecarga devido ao posicionamento de objetos pesados, tais como livros.

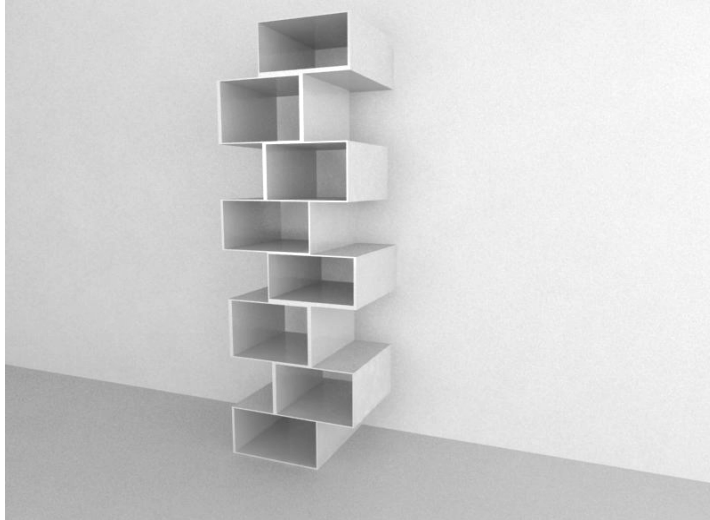


Figura 14: Geração de alternativa 02 – estante alta
Fonte: Autora (2011)

A terceira alternativa (figura 15) é representação de possíveis nichos, os quais deveriam ser presos à parede. Porém, foi alternativa descartada porque não é desejável a criação de produtos os quais necessitem de manutenção ou máquinas para poder fazer a instalação das mesmas nos ambientes. Além disso, nesta imagem é possível perceber que existem pequenas variações de tamanhos entre as peças, e isto faz com que deixe de ser agradável aos olhos, uma vez que a composição final dos nichos parecem “desorganizados”.



Figura 15: Geração de alternativa 03 - nichos
Fonte: Autora (2011)

A alternativa 4, apresentada pela figura 16, foi uma das que mais se aproximou ao desejado para este trabalho dentro de suas formas e possibilidades de utilização. Porém, afirmar que este poderia servir como mobiliário infantil fez com que houvesse preocupações relativas à segurança das crianças. Descartou-se a possibilidade de criação de móvel infantil, porque tanto o material (metal) quanto a sua forma (em ângulos retos) deixam o móvel fora do padrão de segurança esperado.

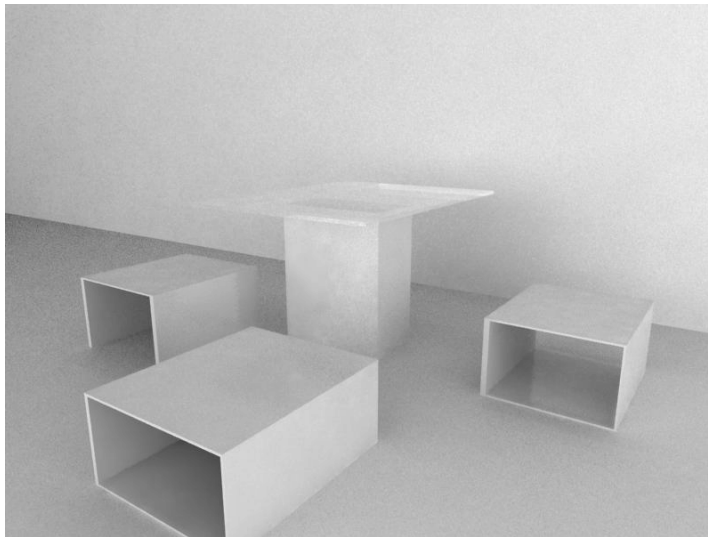


Figura 16: Geração de alternativa 04 – móvel infantil

Fonte: Autora (2011)

A partir destas alternativas surgiram diversas outras, as quais foram sendo estudadas e lapidadas para poder da melhor maneira satisfazer as necessidades do usuário. Desta forma, olhando seu entorno e fazendo possíveis analogias com móveis existentes em residências, procurando aproveitar suas dimensões e formas é que surgiram as alternativas escolhidas que aqui seguem.

3.4.3 Lixeira

A decisão por desenvolver uma lixeira surgiu por dois motivos distintos:

- A própria forma e material da peça faz lembrar uma lixeira;
- O tema estudado durante toda a pesquisa foi forte influenciador para a concepção deste produto.

A figura 17 apresenta imagem de peça a ser utilizada para a confecção de lixeira ao lado de uma lixeira pré-existente usada como referência.

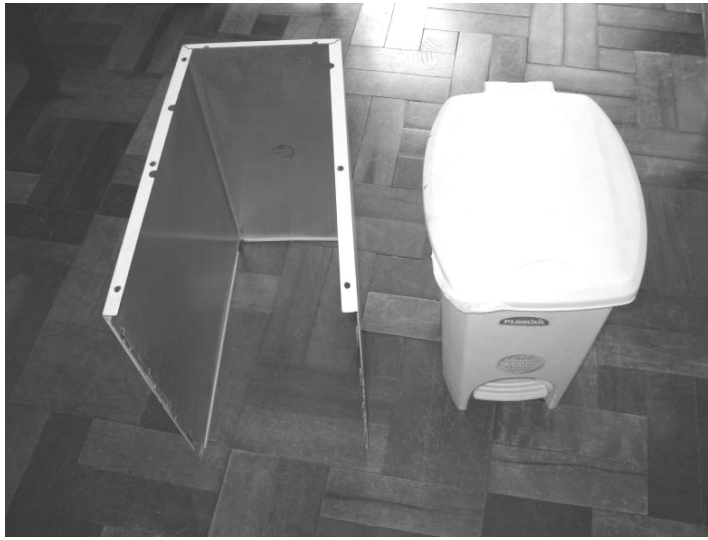


Figura 17: Peça de computador e lixeira pré-existente

Fonte: Autora (2011)

3.4.4 Cestos de roupas

As habitações das classes C,D e E comumente não sofrem interferência de arquitetos e nem possuem móveis planejados, portanto, muitas vezes, encontra-se a necessidade de improvisos para suprir as necessidades do dia-a-dia.

Como nessas residências é raro encontrar móvel planejado, mais difícil ainda é encontrar móvel especialmente produzido para a acomodação de roupas sujas. O que se vê normalmente são cestos que não combinam com o restante da residência e que nem sempre agradam aos seus usuários.

Tomando isto como base, pesquisou-se sobre cestos de roupas e suas dimensões. Desta forma, a figura 18 apresenta imagem de peça a ser utilizada para a confecção de cesto ao lado de um cesto de roupas pré-existente usado como referência.



Figura 18: Peça de computador e cesto de roupas pré-existente

Fonte: Autora (2011)

3.4.5 Bancos

A criação de um banco também surgiu de observações cotidianas das necessidades dos usuários, que muitas vezes moram em casas com pequenos espaços. É comum encontrar nestes ambientes bancos que auxiliam quando da falta de cadeiras ou poltronas para receber visitantes. São bancos simples, com a função de sentar por pequenos intervalos de tempo a visita.

Considerando também a falta de espaço dos ambientes e a necessidade de improviso, objetivou-se criar nova função a este móvel. A nova função atribuída é a de guardar objetos, obtida pela possibilidade de abertura de parte lateral do móvel, a apresentação de espaço capaz de acondicionar objetos, podendo ser um livro, uma manta, uma pequena almofada, dentre outros.

A figura 19 apresenta imagem de peça a ser utilizada para a confecção de banco ao lado de um banco pré-existente usado como referência.



Figura 19: Peça de computador e banco pré-existente
Fonte: Autora (2011)

3.4.6 Mesa de centro

A fim de criar momento crítico sobre o consumismo e o descaso com o descarte dos produtos, viu-se a oportunidade da utilização de peça metálica interna do CPU de um dos computadores recebidos por doação, pois este, de forma mais teatral aqui será utilizado como peça principal que sustentação dos luxos do ser humano.

A figura 20 apresenta imagem de peça a ser utilizada para a confecção de mesa de centro.



Figura 20: Peça de computador usada para a produção de mesa de centro
Fonte: Autora (2011)

3.5 DESENVOLVIMENTO DAS ALTERNATIVAS SELECIONADAS

Tendo em vista todas as possibilidades de utilização das peças, foi então concluído que uma boa maneira de introduzir este novo conceito de mobiliário brasileiro é importante fazer com ele tenha fluência com os demais móveis. Para assegurar isto, foi criada então uma linha de produtos que seguem os mesmos padrões de conceito e linguagem, além de formas e cores.

Como dito anteriormente à grande importância das cores. Assim, optou-se por imagem que transmitisse pureza, castidade e inocência, paz, limpeza, simplicidade, discrição e até mesmo sabedoria. De acordo com o estudo sobre cores, a cor que possui estas características é o branco, e como o trabalho refere-se ao reaproveitamento de materiais se quer passar a idéia de pureza, limpeza, simplicidade e sabedoria no uso dos materiais, a fim de busca ambiente mais saudável através da diminuição de lixo no planeta. As partes de madeira, portanto são representadas na cor branca, já as partes metálicas, optou-se por fazer referencia ao próprio material e mantê-los aparência metálica. Assim, o metal foi pintado com tinta na cor alumínio, cor clara próxima ao branco, porém ainda metálica.

No que diz respeito às dimensões e formas, foram mantidas em todas as peças conforme as dimensões e formas encontradas em cada CPU. Foram retiradas todas as peças interiores que interessavam ao assistente técnico que fez a doação, e depois foram retiradas todas as peças restantes que não interessaram na produção desta linha de produtos. As peças restantes foram usadas para estruturar e também dar forma. A forma segue o padrão das formas existentes (dos CPUs) com exceção para uma das alternativas (a do cesto de roupas), pois com a abertura das laterais da peça metálica, foi possível ampliar o seu volume e aprimorar a sua função.

Quanto à ergonomia, foi importante o estudo sobre dimensionamento de mobiliário de assento. Notou-se que as peças poderiam servir como assento dependendo de sua posição. De acordo com Panero (2002), a altura do sulco poplíteico (distância vertical do chão até o lado inferior da parte da coxa logo atrás do joelho, com o indivíduo sentado ereto), é importante para estabelecer a altura de cadeiras ou similares sobre o chão. As alturas podem variar entre 35,6 e 49,0 cm entre homens e mulheres de 5 a 95 anos de idade. Desta forma, a peça escolhida foi

aquela que se encontrava dentro dos padrões, estando com altura de 44 cm, portanto, com altura ergonomicamente possível. A imagem 21 mostra esquematicamente a localização da medida do sulco poplíteo.

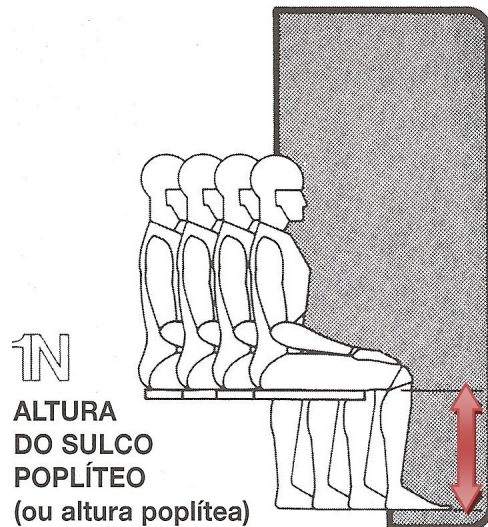


Figura 21: Altura do sulco poplíteo

Fonte: Adaptado de Panero (2002)

Ainda de acordo com Panero (2002), a largura do quadril (largura do corpo medida pela parte mais larga dos quadris), pode ser determinante nas dimensões internas de cadeiras e dos bancos de bares, balcões e outros, podendo variar entre 31,0 e 43,4 cm. A peça escolhida possui 35 cm de largura, portanto, também está entre os padrões de ergonomia esperados. A figura 22, mostra imagem representativa da largura dos quadris que aqui será considerada.

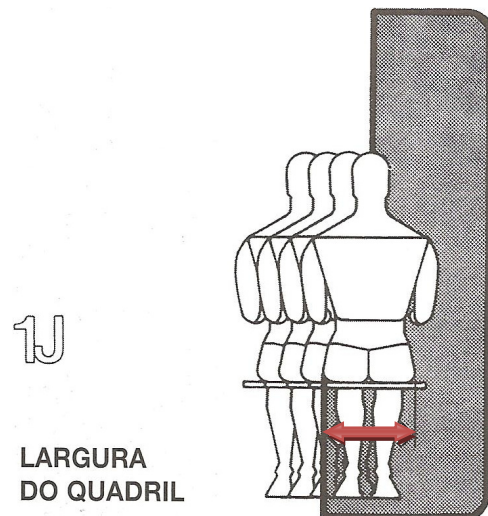


Figura 22: Largura dos quadris

Fonte: Adaptado de Panero (2002)

Quanto aos espaços para pega, presente em três dos quatro produtos criados, foi considerado a média entre 8,2 cm e 9,6 cm, adotando-se 9 cm de largura em todas as peças. A figura 23 expõe imagem da largura da mão considerada.

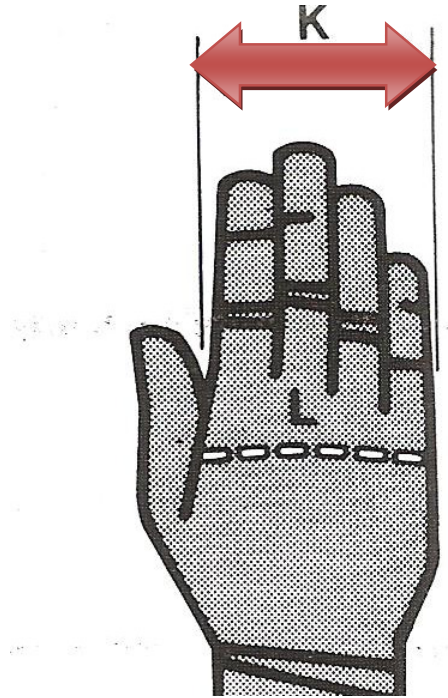


Figura 23: Largura da mão

Fonte: Adaptado de Panero (2002)

3.6 ESCOLHA DE MATERIAIS E ACABAMENTOS

A decisão de escolha pelos materiais e acabamento foi realizada de acordo com as facilidades encontradas no local e as necessidades que cada elemento exigia. Assim, seguem os próximos assuntos sobre a madeira, o vidro, os acessórios e as ferragens.

3.6.1 Madeira

Devido ao projeto procurar fazer ao máximo o uso de material de descarte, viu-se mais uma vez a oportunidade de aproveitamento de retalhos de madeira, os quais foram encontrados na própria marcenaria da UTFPR. Desta forma, propõe-se que a madeira escolhida para a produção do mobiliário seja aquela encontrada em maior abundância em cada região onde o mobiliário é produzido.

No caso deste projeto, a madeira escolhida foi de retalhos de chapas de compensado 1,5 cm de espessura além de chapas de MDF 2mm utilizada nos acabamentos. Com a ajuda do marceneiro responsável (Francisco), foram escolhidas as peças que mais se adequavam aos móveis e ao projeto.

A seguir, a imagem 24 mostra as madeiras utilizadas em todos os móveis.



Figura 24: Madeiras utilizadas

Fonte: Autora (2011)

3.6.2 Vidro

Para o tampo da mesa, foi escolhido o vidro que oferece maior segurança ao usuário, o vidro laminado. As suas dimensões foram pensadas de acordo com a melhor composição escolhida e também se levando em consideração a estabilidade do móvel. As dimensões finais foram de 500x700mm e 10mm de espessura. Seguindo o padrão de reaproveitamento de material de descarte foi encontrado, em empresa que fabrica vidros sob medida, refugo de vidro com dimensões aproximadas às do projeto. O vidro não foi doado, como no caso dos outros materiais, porém obteve-se um preço mais em conta do que o normal.

3.6.3 Pintura

De acordo com o pintor da marcenaria da UTFPR (Geraldo), o melhor acabamento para a pintura é possível com a pintura com tinta eletrostática feita com o auxílio de uma pistola, e, portanto, assim foi feito. A compra da tinta foi necessária apenas para a cor alumínio, pois a cor branca já havia na marcenaria em quantidade suficiente para a pintura dos móveis. A figura 25 exhibe a lata da tinta automotiva cor alumínio escolhida.



Figura 25: Tinta automotiva cor alumínio
Fonte: Autora (2011)

Também foi preciso realizar a compra de um catalisador (produto que acelerar reações químicas) a fim de acelerar o processo da secagem da tinta. A figura 25 apresenta o catalisador utilizado.

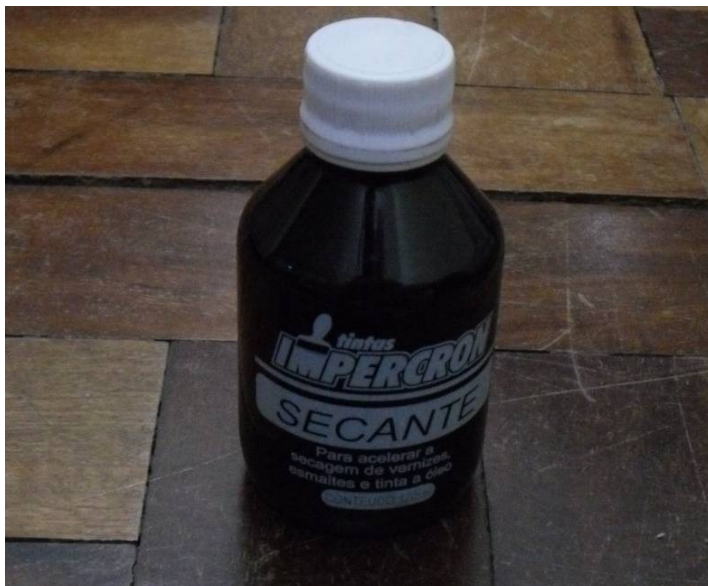


Figura 26: Catalisador para tintas
Fonte: Autora (2011)

3.6.4 Acessórios e ferragens

Foram necessários parafusos, pés de feltro e uma tira de couro. Abaixo segue tabela 2 com o quantitativo de cada um destes.

LISTA DE ACESSÓRIOS E FERRAGENS					
MÓVEL	QUANTIDADE POR UNIDADE				
	Parafuso cabeça chata (phillips)		Pés de feltro	Gotas de silicone	Couro 5x35 cm
	2,9 x 25 mm	3,0 x 30 mm			
BANCO	8	10	4	0	1
CESTO DE ROUPAS	0	18	4	0	0
LIXEIRA	0	18	4	0	0
MESA	8	0	4	4	0
TOTAL	16	46	16	4	1

Tabela 2: Lista de acessórios e ferragens

Fonte: Autora (2011)

Os parafusos serviram para fazer a fixação entre o metal e a madeira. Eles também garantiram a estabilidade e a resistência mecânica. A figura 26 exibe os parafusos usados.



Figura 27: Parafuso tipo Philips

Fonte: Autora (2011)

Os pés de feltro foram importantes pois, fazem aumentar a vida útil do próprio móvel quanto do piso onde este é localizado, pois assim, ambos evitam de serem riscados ou danificados. A figura 28 são os protetores de feltro.



Figura 28: Protetores de feltro

Fonte: Autora (2011)

O courino foi importante para a confecção da porta de abertura lateral do banco, pois a porta que dá acesso ao interior do banco e permite ao usuário o armazenamento de objetos precisou deste acessório para fazer a conexão entre a parte fixa e a parte móvel. Este também foi aproveitado de retalho conseguido em loja especializada. A figura 29 exhibe o courino.



Figura 29: Tira de courino branco

Fonte: Autora (2011)

As gotas de silicone serviram apenas para estabilizar o tampo de vidro na mesa de centro. A figura 30 é exemplo de gotas de silicone.



Figura 30: Gotas de silicone

Fonte: Autora (2011)

3.7 CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPO

Como já foi dito, a linha de produtos foi confeccionada na marcenaria da UTFPR. Houve a colaboração do marceneiro Francisco e do pintor Geraldo. O primeiro colaborou com a escolha da madeira e com o corte da mesma, já o segundo foi responsável pela pintura dos produtos, cabendo à autora apenas a função de escolha e compra da tinta.

As máquinas utilizadas para a construção consistiram em serras (serra fita, serra circular, serra tico-tico), furadeiras, lixadeira. Cada qual com as respectivas funções:

Serra circular– corte das peças maiores de madeira;

Serra fita – cortes menores e retos;

Serra tico-tico – corte menores no interior das chapas;

Furadeiras – para abrir espaço para a utilização da serra tico-tico, bem como para furar o metal nos locais indicados para posterior fixação de parafusos;

Lixadeira – nivelamento de peças;

A construção dos protótipos foi realizada em dois dias. Por ser projeto minimalista, o mesmo possui poucas peças e estas são caracterizadas por ângulos

em sua maioria retos, pois se evitou qualquer tipo de curva. Assim sendo, medir e cortar as peças foram processos bastante rápidos. As peças maiores foram fixadas às peças metálicas com o auxílio de parafusos, já as peças menores (peças de acabamento) foram aplicadas com o auxílio de cola de contato. A imagem 31 apresenta momento da fixação com parafusos.



Figura 31: Fixação da madeira ao metal com parafusos

Fonte: Autora (2011)

A imagem 32 apresenta as peças de acabamento recebendo a cola de contato.



Figura 32: Peças de acabamento recebendo aplicação de cola de contato.

Fonte: Autora (2011)

A imagem 33 exibe o cesto de roupas com a estrutura já pronta para receber o fundo, fase anterior à pintura.



Figura 33: Móveis em produção, ainda sem acabamentos e pintura
Fonte: Autora (2011)

Após a fase de construção dos protótipos, segue a fase de pintura. Porém entre uma fase e outra, é importante que se prepare o material com a aplicação de uma base de fundo a qual prepara o material para receber posteriormente a tinta. O fundo deve ser aplicado para garantir boa qualidade da pintura final e deve ser passado de modo a cobrir todo e qualquer poro da madeira.

Ao final de todo o processo de construção, foram necessárias as aplicações dos feltros (pés) na parte inferior de todos os móveis, bem como a aplicação das gotas de silicone no topo da estrutura que sustenta o tampo de vidro.

3.8 MONTAGEM

O primeiro passo para a montagem do protótipo é a desmontagem dos CPU's a fim de aproveitar as peças metálicas maiores e descartar aquelas que não interessam para a produção deste tipo de mobiliário. Neste caso, podem ser usadas as chapas metálicas tanto as externas como as internas. Os elementos internos diferenciam-se por sua complexidade da forma, apresentando furos, rasgos,

parafusos e rebites, os quais sustentam a sua forma. Já os elementos externos caracterizam-se por chapas, muitas vezes lisas, e com alguns encaixes.

Após a desmontagem, é preciso nivelar quaisquer partes que possam dificultar a montagem ou interferir na utilização do móvel. Então seguem as medições para escolha das dimensões das madeiras. Depois que estiverem cortadas todas as peças, fixam-se as maiores com parafusos e as menores (de acabamento) são fixas com cola de contato.

Não se pretende exportar estes móveis por saber que há matéria-prima abundante em todo país e em todo o mundo, o que possibilita a sua produção nos mais variados locais. Também são considerados estes móveis de pequeno porte, e, portanto, descarta-se a necessidade e possibilidade de desmontagem dos mesmos.

3.9 PRODUTO

O móvel é um objeto material que possibilita, auxilia e dá suporte à execução das mais diferentes tarefas na residência e, ao ser colocado em um determinado espaço, pode transformá-lo em cozinha, quarto, sala, área de serviço e até banheiro; conseqüentemente, permite uma redefinição do ambiente e lhe atribui novas qualidades (SEBRAE, 2008).

Garcia (2007) afirma que os problemas ambientais principais durante a fase de distribuição do mobiliário de escritório estão associados ao o gasto de combustíveis e às emissões ocasionadas pelo consumo dos mesmos nos meios de transporte. Para atender esses problemas, o objetivo geral seria racionalizar ou reduzir o número de viagens de transporte o qual pode ser realizado em parte, além de outros meios tais como a administração adequada do sistema logístico, através do projeto dos móveis.

3.9.1 Competitividade

Acredita-se que a competitividade da linha de produtos desenvolvida é garantida pela inovação associada ao baixo custo e ao design emocional.

A inovação é garantida pelo fato de até o momento não ter sido encontrado qualquer projeto parecido em termos de produção e conceito; o baixo custo é possível porque se utilizou apenas o necessário para garantir que o móvel tivesse a

sua função garantida além de boa parte de sua matéria-prima ser proveniente de doação; além disso o design emocional configura-se a partir do momento em que se pretende incentivar o descarte racional das peças de computadores e reinseri-lo novamente nas casas com uma nova função, é como se o computador estivesse em uma nova fase de sua vida. Então se propõem que o possível usuário tenha descontos na compra dos produtos quando estes forem provenientes de seus próprios descartes.

3.9.2 Material e acabamento

De acordo com o responsável pela pintura (Reginaldo) a pintura mais adequada para o mobiliário é a com tinta automotiva. As cores escolhidas foram: branca (nas partes em madeira) e alumínio (nas partes metálicas).

Entre os momentos de montagem e pintura houve contradições entre o marceneiro e o pintor à respeito da melhor maneira para produzir o móvel por completo. Após o término, notou-se que para melhor acabamento, é preciso que antes de montar o móvel todas as peças estejam desmontadas para receber a pintura, pois este processo garante melhor qualidade de acabamento do móvel.

3.9.3 Características do produto

Os móveis se caracterizam por produção simples, rápida e de baixo custo. A imagem 34 exibe os quatro protótipos montados e pintados, prontos para uso.



Figura 34: Móveis prontos uso

Fonte: Autora (2011)

3.10 IMAGENS DE PROJETO DA FAMÍLIA DE PRODUTOS

Para melhor compreensão do projeto, a seguir, as figuras 35,36,37,38 e 39 apresentam imagens de perspectivas externas e perspectivas explodidas do projeto do mobiliário desenvolvido para este trabalho.

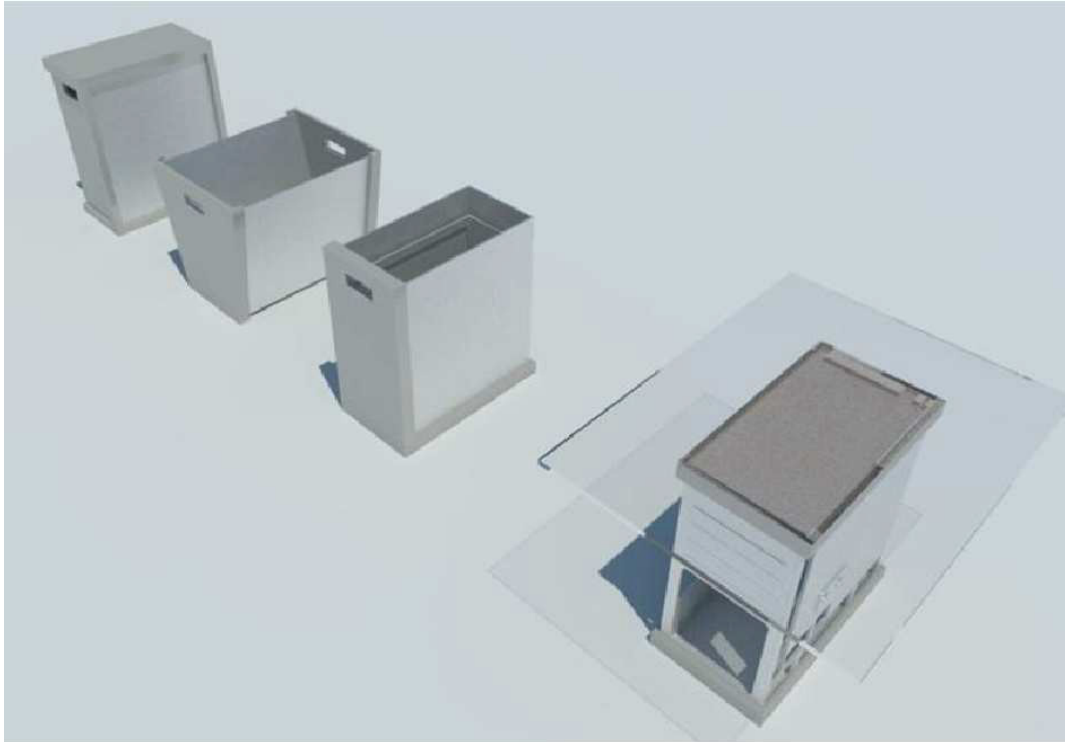


Figura 35: Projeto: perspectiva de conjunto

Fonte: Autora (2011)

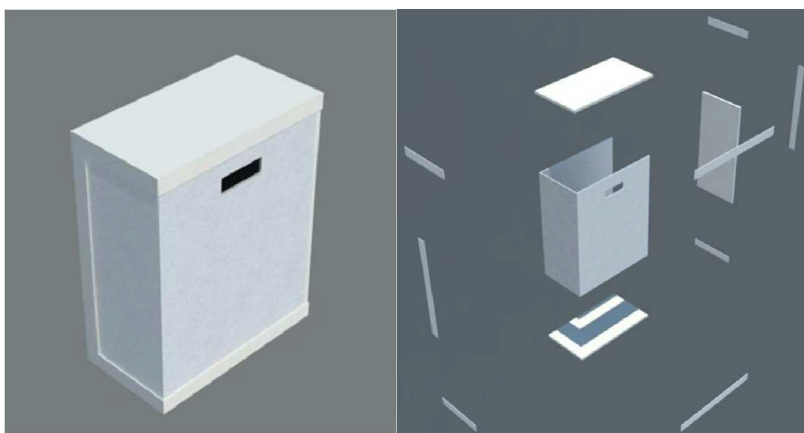


Figura 36: Projeto: Banco (perspectiva externa e perspectiva explodida)

Fonte: Autora (2011)

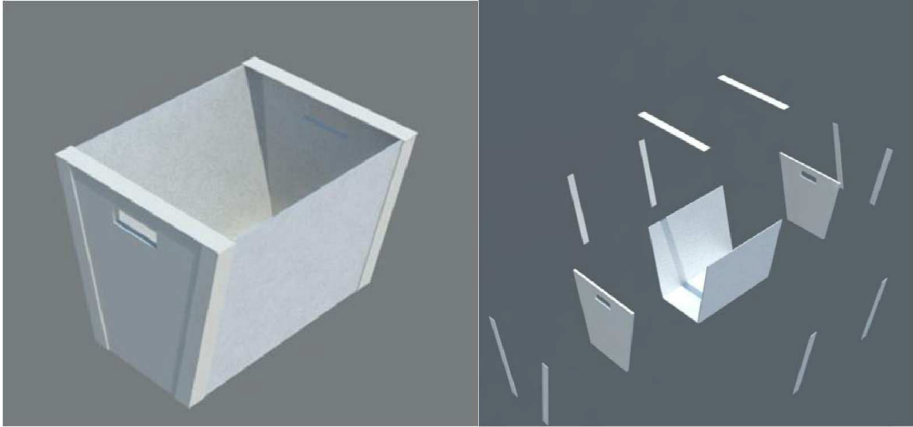


Figura 37: Projeto: Cesto de roupas (perspectiva externa e perspectiva explodida)
Fonte: Autora (2011)

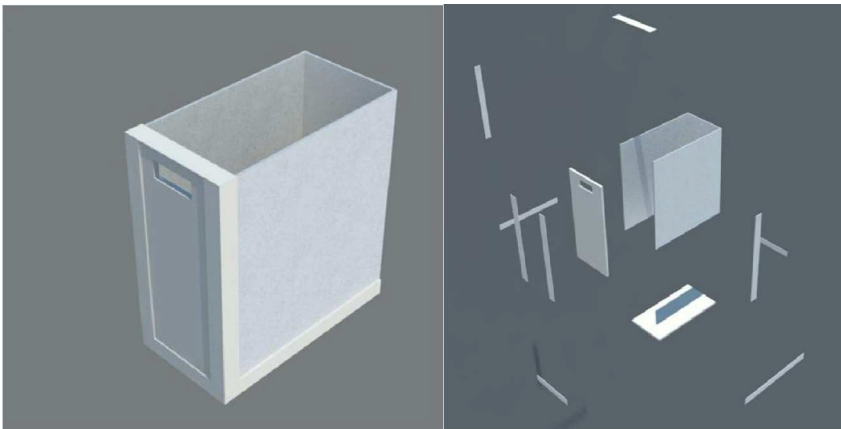


Figura 38: Projeto: Lixeira (perspectiva externa e perspectiva explodida)
Fonte: Autora (2011)

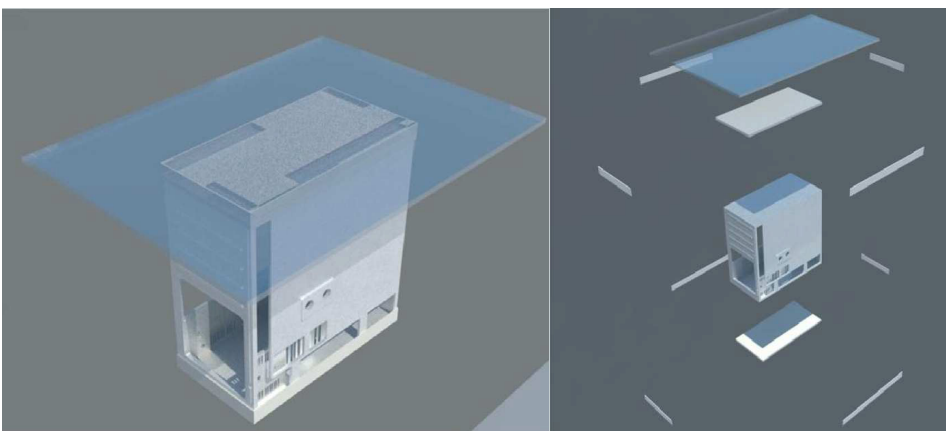


Figura 39: Projeto: Mesa de centro (perspectiva externa e perspectiva explodida)
Fonte: Autora (2011)

3.11 VERIFICAÇÃO DE USO DO PROTÓTIPO COM POSSÍVEL USUÁRIO

Após a produção de toda linha de mobiliário, foi realizada verificação de uso de todos os protótipos com possível usuário. A seguir, as figuras 35, 36, 37 e 38 apresentam as imagens com as respectivas verificações.



Figura 40: Protótipo: Banco em uso

Fonte: Autora (2011)

A figura 40 destacada acima, representada pelo banco, exibe o protótipo o qual pode ter dupla função, sendo estas: sentar e armazenar, a qual é possível pela existência de porta para abertura lateral do móvel.



Figura 41: Protótipo: Cesto de roupas em uso

Fonte: Autora (2011)

A figura 41 é demonstração de uso do protótipo do cesto de roupas. Na mesma, observa-se possível usuário armazenando roupas e em seguida carregando o cesto com as próprias mãos.



Figura 42: Protótipo: Cesto de roupas em uso

Fonte: Autora (2011)

Por fim, a figura 42 é imagem do quarto protótipo confeccionado. Esta imagem exemplifica momento de colocação de saco de lixo dentro da lixeira.



Figura 43: Protótipo: Mesa de centro em uso

Fonte: Autora (2011)

Como é possível observar, a figura 43 é imagem do protótipo da mesa de centro, a qual pode ser utilizada para apoiar objetos em sua parte superior (tampo de vidro) ou armazenar elementos, como revistas e livros, na parte inferior (estrutura de gabinete de computador).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi realizado com bastante satisfação, pois se acredita fortemente que é obrigação de todos buscar novas maneiras de reaproveitar os materiais, a fim de prolongar a sua vida útil, antes de simplesmente jogá-los no lixo.

As pesquisas mostraram que é possível fazer o reaproveitamento de materiais para a produção de mobiliário, pois são facilmente disponibilizados nas ruas ou até mesmo nas próprias residências. Além disso, as pessoas se mostraram bastante receptivas à este novo modo de projetar. O questionário realizado apontou que apesar de quase 90% das pessoas separarem seu lixo, menos da metade separa o lixo eletrônico e menos de um terço leva o seu lixo para descarte em locais especializados. O que foi também interessante de se avaliar, foi o fato de que quase a totalidade das pessoas que responderam o questionário, asseguraram aceitar comprar um móvel feito com reaproveitamento de materiais.

No que diz respeito ao público-alvo, foi possível projetar conforme o esperado por este público. As dimensões, formas, funções e valores de produção cabem dentro dos padrões de aceitação dos possíveis usuários.

Quanto à geração de alternativas, a metodologia apresentada se mostrou bastante eficiente e possibilitou a geração de diversos modelos, dentre os quais foram apresentados apenas os quatro mais significantes além dos produtos finais, os quais levam em consideração a escolha dos materiais e acabamentos.

A construção do protótipo recebeu o auxílio de um marceneiro e um pintor, conseguindo ter fabricação rápida e atingindo o proposto pelo projeto.

Por fim, concluí-se que tanto para a realização da pesquisa quanto a realização dos protótipos foi de extrema importância a colaboração de diversas pessoas com suas opiniões e experiências que foram consideradas durante todo o desenvolvimento deste TD. Assim, conseguiu-se atingir todos os objetivos definidos pela proposta.

GLOSSÁRIO

Aglomerado - Assim como o MDP, são painéis de madeira industrializada produzidos pela aglutinação de partículas de madeira sobre a ação de pressão e calor.

AutoCAD - *software* de vetorização de desenhos.

Autodesk Revit Architecture – *software* para arquitetura criado dentro da tecnologia de modelagem das informações de construção (BIM).

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas: entidade privada sem fins lucrativos que tem a missão de prover a sociedade brasileira de conhecimento sistematizado por meio de documentos normativos, que permitam a produção, a comercialização e o uso de bens e serviços de forma competitiva e sustentável nos mercados interno e externo, contribuindo para o desenvolvimento científico e tecnológico, proteção do meio ambiente e defesa do consumidor.

Acabamento - Tratamento final (polimentos, última demão, etc.) ou arremate dado às superfícies com finalidade estéticas e/ou de conservação- Película final sobre uma superfície que já tenha sido selada.

Acessório - Peça ou objeto, funcional ou decorativo, que complementa o mobiliário. Ex.puxador, dobradiça, tapa-furos, pé.

Aglomerado - É uma chapa plana, produzida com partículas de madeira. Estas partículas são aglutinadas com resina sintética, consolidadas sob a ação conjunta de calor e pressão, resultando numa chapa maciça, especialmente projetada para a indústria de transformação.

Aresta - Ângulo exterior formado por dois planos que se cortam.

Base - Peça estrutural, situada na parte inferior de armário, que constitui seu sustentáculo.

Brilho - É a característica de uma superfície, responsável por sua aparência lustrosa. O brilho especular a 75º é usado como medida dessa característica.

Cola - Substância glutinosa que tem a propriedade de fazer aderir firmemente dois corpos sólidos.

Colagem - Processo que consiste em unir duas ou mais peças através da aplicação de uma camada de cola ou adesivo.

Compensado - Chapa composta de lâminas cruzadas entre si ou lâminas em combinação com miolo de sarrafeado ou outro tipo de chapa, a base de madeira.

Componível - Móvel que se pode compor, formando conjuntos.

Conservação - Sistema de proteção e manejo dos recursos naturais renováveis de uma determinada área para utilização sustentada e de rendimento ótimo.

Corel Draw – programa de desenho vetorial bidimensional para design gráfico.

Design - atividade criativa cuja finalidade é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas, compreendendo todo seu ciclo de vida. Portanto, o design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e o fator crucial para o intercâmbio econômico e cultural.

Durabilidade - Propriedade da madeira de resistir ao apodrecimento, quando exposta ao ataque dos agentes de deterioração, em ambiente mais propício ao ataque deles.

Ecossistema - É uma área limitada onde vive mutuamente uma gama de espécies animais e vegetais.

Encosto - Superfície, plana ou curva, que serve para apoiar as costas, formando um ângulo de abertura variável em relação ao assento.

Ergonomia - é subsidiar o planejamento, o projeto, a avaliação de produtos, postos de trabalho, sistemas de informação e ambientes, tornando-os compatíveis às necessidades, habilidades e limitações dos indivíduos.

Ferragem - Acessório colocado em móveis e esquadrias com a finalidade de fixar, fechar, articular, etc.

Funcionalidade - pode ser entendida como praticidade e facilidade de uso.

Green Label - Expressão em inglês que significa Selo Verde.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO - *International Organization For Standardization* é uma federação mundial de organismos de normalização nacionais de, aproximadamente, 100 países. Sua missão é promover o desenvolvimento da normalização e atividades correlatas no mundo, com o objetivo de facilitar as trocas internacionais de bens e serviços e desenvolver a cooperação nos campos da atividade intelectual, científica, tecnológica e econômica.

Levantamento – levantamento de medidas de um local para desenhar a planta baixa do ambiente.

Lixação - Operação de usinagem por abrasivos, destinada a retirar certa quantidade de material de uma peça, a fim de obter uma forma ou uma condição de superfície determinada.

Lixadeira - Máquina utilizada para lixar a madeira por intermédio de uma cinta abrasiva, folha, disco ou banda larga.

Madeira - Produto proveniente do lenho de vegetais superiores

MDF - É uma chapa plana de média densidade, produzida a partir de fibras de madeira. As fibras são aglutinadas entre si pela adição de resina sintética consolidada pela ação conjunta de pressão e temperatura.

Mesa - Móvel que comporta, essencialmente, um plano horizontal apoiado por pés.

Móvel - Conjunto de móveis.

Mobiliário - Conjunto de móveis.

Monitor CRT - *Catodic Ray Tube*, os monitores de raios catódicos, ou seja, que utilizam tubo de imagem, que ainda são os mais comuns atualmente. Utilizam uma tecnologia descoberta ainda no início do século, mas ao mesmo tempo incorporaram tantos avanços que é impossível não se surpreender com o nível de qualidade que alcançaram.

Móvel - Objeto para uso ou adorno interior de uma casa ou ambiente

Painel - Folha, lâmina de contraplacado, chapa de fibra, chapa de partícula, etc., de qualquer tipo.

Pé - Parte inferior de uma peça que sustenta, a partir do solo, o corpo do móvel.

Photoshop – *software* de edição de imagens bidimensionais.

Porta - Painel móvel, destinado a fechar uma abertura de um móvel.

Prateleira - Peça localizada horizontalmente no interior de um móvel que serve para apoiar objetos.

Pré-lixamento - Operação preliminar de lixamento destinada a retirar uma quantidade considerável de material, com a finalidade de eliminar certos defeitos de usinagem, como ondulações e marcas deixadas pelas ferramentas de corte.

Revestimento - Processo de aplicação de uma ou mais camadas de tinta de revestimento, ou outros materiais na forma fluida, sobre a superfície do papel.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

SketchUp – *software* para criação de modelos em 3D.

Serra - Instrumento cortante, que tem como peça principal uma lâmina ou um disco dentado de aço.

Tampo - Painel superior horizontal de um móvel.

REFERÊNCIAS

AKATUR. **Sustentabilidade.** Disponível em: <<http://www.akaturevestimentos.com.br/sustentavel.php>>. Acesso em 12 jul. 2011.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto.** São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

BORCHARDT, BorchardtI; POLTOSIII, Leonel Augusto Calliari; SELLITTOI, Miguel Afonso; PEREIRA, Giancarlo Medeiros. **Considerações sobre ecodesign:** um estudo de caso na indústria eletrônica automotiva. Ambient, Soc., Campinas, v. 11, n. 2, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2008000200009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 21 jul. 2011.

CÂNDIDO, Luís Henrique Alves; KINDLEIN Júnior, Wilson; DAPPER, Silvia Trein Heimfarth; SANTOS, Sandra Souza dos. **Caracterização de Materiais Visando o Processo de Reciclagem de Produtos Eletroeletrônicos.** Materials Characterization for Recycling Processes of Electronics Products. Disponível em: <<http://blogs.anhemi.br/congressodesign/anais/artigos/69508.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2011.

CARMO, Johanna L. do; LICHESKI, Laís; MORAIS, Lucas Queiroz; NISHIJIMA, Isabela. **Produtos com apelo emocional: uma proposta de ferramenta para análise, 2010.** Disponível em: <<http://blogs.anhemi.br/congressodesign/anais/artigos/69096.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2011

CONAMA. **Resolução nº275 de 25 de abril 2001** .Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27501.html>>. Acesso em: 04 set. 2011.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. **Art. 225 - constituição federal.** Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Xvyk9ovPmKcJ:www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm+art.+225+constitui%C3%A7%C3%A3o+federal&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&source=www.google.com>. Acesso em 31 ago. 2011.

CEMPRE, 1999. Disponível em: < <http://www.cempre.org.br/>>. Acesso em 10 ago. 2011.

CURITIBA. **Consórcio intermunicipal para gestão de resíduos sólidos urbanos:** plano de gerenciamento do tratamento e destinação de resíduos sólidos , 2007. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/multimedia/00083752.pdf>> Acesso em 06 jul. 2011, p. 10

FERRAZ, Henrique. **O Aço na Construção Civil, 2003.** Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_22/aco.html>. Acesso em: 31 ago. 2011.

FERREIRA, Eliana de Carvalho, DIAS, Reinaldo. **Artigo de Anais Ped 2010 pag 54 : O valor do design para a imagem corporativa de empresas sustentáveis.** Universidade Estadual de Campinas UNICAMP. Disponível em: <<http://blogs.anhembibr.com/congressodesign/anais/artigos/66687.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2011.

GADELHA, Julia. **A evolução dos computadores.** Disponível em: <http://w3.ualg.pt/~fcar/evolucao_computadores.pdf>. Acesso em: 05 set. 2011.

GARCIA, Juan Carlos Claros. **Ecodesign: estudo de caso em uma indústria de móveis de escritório, 2007.** Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/NVEA-7B7NEL/1/juan_carlos_claros_garcia_disserta__o_revis_o_final.pdf>. Acesso em 07 set. 2011.

GREENPEACE. **How the companies line up 16th Edition, 2010.** Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/usa/en/campaigns/toxics/hi-tech-highly-toxic/company-report-card/>>. Acesso em: 16 jul. 2011.

IBGE. **5 de junho:** Dia Mundial do Meio Ambiente e da ecologia. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/datas/ecologia/home.html>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

IDEC. **Lixo Um grave problema no mundo moderno.** p.116,118,121,127,129. Disponível em: <http://www.idec.org.br/biblioteca/mcs_lixo.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2011.

IIDA , Itiro. **Ergonomia:** Projeto e produção. 2.ed. ver. E ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves:** design e desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: SENAC São Paulo, 2005, p,15. 194 p.

KRUCKER, Lia. **Design e Território:** Valorização de identidades e produtos locais. São Paulo: Studio Nobel, 2009.

LIXO.COM.BR. **Coleta seletiva: cores.** Disponível em: <http://www.lixo.com.br/index.php?Itemid=244&id=137&option=com_content&task=view>. Acesso em 04 set. 2011.

LIXOELETRÔNICO. **O ciclo do Lixo Eletrônico - 3. Reciclagem.** Disponível em: <<http://lixoeletronico.org/blog/o-ciclo-do-lixo-eletr%C3%B4nico-3-reciclagem?page=1>>. Acesso em 31 ago. 2011.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial:** Bases para a configuração dos produtos industriais. Tradução de Freddy van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MACHADO JUNIOR,; CUNHA, Juscelino Humberto; ALCÂNTARA, Cristiane. **Arte e Design: para a construção de uma relação mais afetiva entre homem e objeto.**

Disponível em: <<http://blogs.anhembri.br/congressodesign/anais/artigos/69262.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2011.

MAGALHÃES, Marcos Alves de. **Tempo de degradação de materiais descartados no meio ambiente, 2010.** Disponível em: <<http://www.redeambiente.org.br/Opinio.asp?artigo=147>>. Acesso em 06 jun. 2011.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais.** São Paulo: EDUSP, 2002. P. 17.

MUNARI, Bruno. **Das Coisas Nascem Coisas.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

MUSEU DO COMPUTADOR. **História, 2010.** Disponível em: <http://www.museudocomputador.com.br/historia_eniac.html>. Acesso em: 05 set. 2011.

NATALINI. **Lixo eletrônico: vamos dar o destino adequado.** Disponível em: <http://www.natalini.com.br/virada-sustentavel>. Acesso em: 02 jun. 2011.

NASCIMENTO, Marilzete. **Sustentabilidade e design: Para refletir...**, 2008, p.02. (FOLADORI 2005, p.53-55)

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensionamento humano para espaços interiores: um livro de consultas para projetos.** Barcelona: G. Gili, c2002. 320 p.

PANNONI, Fábio Domingos. **Aços Estruturais.** Disponível em: <[https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:IFgzpjpnPEYJ:www.gerdau.com.br/arquivos-tecnicos/12.brasil.esES.force.axd+A%C3%87OS+ESTRUTURAIIS+Fabio+Domingos+Pannoni,+M.Sc.,+Ph.D.\)&hl=pt-PT&pid=bl&srcid=ADGEESgukJJwueZXRkLcCRQubuC_mKjcwCCidVr8OYFmo0bYD_TrIsfKXsADW65SW13stA-W96PVYa0JI68jQ5bckYE5tU_YYvKnJnv-qahAB0QVaFZM_KpRvTjHu7F113fMHO48yNe&sig=AHIEtbQDr6KV0vXQ2iPvYrNsBJPzXJ7_Pw](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:IFgzpjpnPEYJ:www.gerdau.com.br/arquivos-tecnicos/12.brasil.esES.force.axd+A%C3%87OS+ESTRUTURAIIS+Fabio+Domingos+Pannoni,+M.Sc.,+Ph.D.)&hl=pt-PT&pid=bl&srcid=ADGEESgukJJwueZXRkLcCRQubuC_mKjcwCCidVr8OYFmo0bYD_TrIsfKXsADW65SW13stA-W96PVYa0JI68jQ5bckYE5tU_YYvKnJnv-qahAB0QVaFZM_KpRvTjHu7F113fMHO48yNe&sig=AHIEtbQDr6KV0vXQ2iPvYrNsBJPzXJ7_Pw)>. Acesso em: 31 ago. 2011.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2009, **Recycling – from e-waste to resources.** Disponível em: <http://isp.unu.edu/news_events/news/2010/files/unep_ew2r_publication.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2011.

ROSA, Fernanda. **Falta de destinação de lixo eletrônico gera preocupação.** Disponível em: <<http://www.jornalamorim.com.br/Geral/304/Falta-de-destinacao-de-lixo-eletronico-gera-preocupacao.html>>. Acesso em 11 jul. 2011.

SEBRAE. **Móveis para dormitório: estudos de mercado, 2008.** Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/42BE322294C53E548325753E005F0969/\\$File/NT0003DB12.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/42BE322294C53E548325753E005F0969/$File/NT0003DB12.pdf)>. Acesso em: 06 set. 2011.

SMMA , Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Programa Câmbio Verde.** Disponível em: < <http://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/cidadao/programa-cambio-verde/993>>. Acesso em 06 jun. 2011

SOUSA, Rainer. **Revolução Industrial.** Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:KqEXZQSV0lkJ:www.brasilescola.com/historiag/revolucao-industrial.htm+a+revolu%C3%A7%C3%A3o+industrial&cd=11&hl=pt-PT&ct=clnk&source=www.google.com>> Acesso em 29 ago. 2011.

TEORIA DAS CORES. **A teoria das cores.** Disponível em: <<http://www.teoriadascors.com.br/>>. Acesso em: 04 set. 2011.

VIALLI, Andrea. **Brasileiro diz que não paga mais por produto 'verde'.** O estado de S. Paulo. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,brasileiro-diz-que-nao-paga-mais-por-produto-verde,644945,0.htm>>. Acesso em: 01 set. 2011.

VIALLI, Andrea. **Design na fase da maturidade.** 2009. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20090731/not_imp411248,0.php> Acesso em: 10 jul. 2011.

VIDAL, Luciana de Paula; MAIA, Jorge Sobral S. **A importância da coleta seletiva para o meio ambiente, 2005.** Disponível em:< <http://www.faeso.edu.br/horusjr/artigos/Artigo04.pdf> >. Acesso em: set. 2011.

WIKIPEDIA. **Si ne qua non.** Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Sine_qua_non. Acesso em: 31 ago. 2011.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Entrevista com empresa

Nome da empresa : Byting Mouse – Soluções em informática

Equipe de trabalho:

Dono: Mário Cesar Dapiever

01-Técnico de monitor

01-Técnico de microcomputador

01-Técnico de *notebook*

01-Técnico de impressora

Ano de início: Dezembro -1996

Localização e contato:

Telefone: (41) 3014 7333 ou Fax: (41) 3356-1976

Website: <http://www.bytingmouse.com.br/index.php>

Rua Costa Rica, 372, Bacacheri

CEP: 82510-180 Curitiba – PR

Área de atuação:

Assistência técnica: microcomputadores, impressoras, *notebook*, *no break*, servidores, *scanners* e monitores.

Venda: microcomputadores, impressoras, *notebook*, *no break*, servidores, *scanners*, monitores e *softwares*.

Projeto e manutenção em: rede corporativa, rede doméstica e rede sem fio.

Instalação e configuração: servidores e estações.

Atendimento em domicílio.

Rotina de trabalho:

Todos os dias chegam à assistência técnica eletrônicos a serem consertados, alguns estão com problemas por motivo de peças danificadas, as quais são substituídas por novas peças, e as antigas, muitas vezes, permanecem com a empresa e dependendo da peça e do estado que se encontram elas são doadas, jogadas no lixo ou são revendidas para empresas interessadas no material.

A empresa gera resíduos de descarte?

Sim.

Por que há o descarte?

O descarte acontece devido à peças danificadas que não podem mais ser utilizadas ou pela obsolescência de equipamentos em um curto período de tempo.

Como a empresa descarta estes materiais em questão?

A empresa revende as peças que têm maior valor no mercado e doa ou joga no lixo as peças que não são de seu interesse.

Por exemplo:

- a- Peças em alumínio (ex: cooler) podem ser vendidas por centavos de reais o kg.
- b- Peças em plástico (teclado, mouse, caixa de som, monitores de modelo mais antigos- CRT) ainda não possuem nenhum valor no mercado para a venda.

A Byting Mouse, além de receber, também compra muitos notebooks usados para poder fazer a separação das peças internas e revendê-las separadamente.

De quanto em quanto tempo acontecem as vendas ou doações do seu descarte?

De 06 em 06 meses, tudo que foi acumulado é revendido às empresas que procuram a Byting Mouse com o objetivo da compra.

O que é aproveitado pela empresa?

Apenas aproveita aquilo que consegue consertar ou desmontar e assim vender como equipamento usado.

Obs: durante a entrevista um cliente fez doação de uma impressora antiga e ao mesmo tempo vendeu uma fonte também antiga, porém em bom estado para uso. O entrevistado, César, disse que pode usar aquela fonte pode ser revendida para ser utilizada em outra impressora.

Se algum cliente quiser apenas deixar seus eletrônicos usados na loja, isso é possível?

Sim, a empresa recebe todos os eletrônicos (como microcomputadores, impressoras, *notebook*, *no break*, servidores, *scanners*, *mouse*, caixa de som, teclados e monitores) que alguém queira descartar.

Isto é comum acontecer? Por quê?

Sim. Por que normalmente as pessoas não sabem o que fazer com seu próprio lixo eletrônico e acabam por fazer o descarte deste tipo de material na empresa. Os seus equipamentos que já estão ultrapassados ou, no caso de peças mais novas como monitores, impressoras, mouses, teclados, caixas de som, o valor da manutenção não vale a pena se comparado com o valor que seria gasto na compra de uma peça nova.

Quais são os equipamentos que as pessoas mais descartam atualmente?

Em primeiro lugar, monitores CRT; em segundo, peças de microcomputador; e em terceiro, *no break*.

Desses materiais, existe algum que seja nocivo à saúde? Quais?

Sim. As baterias são nocivas à saúde.

De quem foi a idéia de coletar este material?

Da própria empresa.

Quando e porque se iniciou esta coleta?

Começou por volta de 07 anos.

Antes as pessoas permaneciam anos com seus eletrônicos e quase sempre que um deles estivesse com problemas elas viam a necessidade de consertá-lo para continuar usufruindo dele, já que o custo de uma máquina dessas era bastante elevado e as pessoas teriam que desembolsar valores muito altos para comprar um novo aparelho. Com o passar dos anos houve um decréscimo considerável no valor desses equipamentos, e junto com isto veio também uma mudança na cultura. Agora todos querem e compram aparelhos de ultima geração e o que foi adquirido até 12 meses antes já não tem mais o seu valor!

Desta forma deu-se início a um acúmulo muito grande do lixo eletrônico no interior da loja e a mesma viu a necessidade urgente em fazer um descarte de forma consciente desse lixo, o qual ocupa muito espaço e aumenta rapidamente com o passar dos dias.

O que você pensa sobre tudo isso?

“Acredito que em pouco tempo as pessoas terão que vender para poder descartar as peças de forma legal”.

A empresa poderia doar algumas de suas peças de descarte apara a produção de um móvel?

Sim.

O material escolhido

O que?

02 – teclados

04 – gabinetes

02 – *coolers*

Por quê?

A empresa deixou livre a escolha das peças e assim foram selecionadas apenas aquelas que a aluna viu como possíveis de utilização para a produção de um móvel.

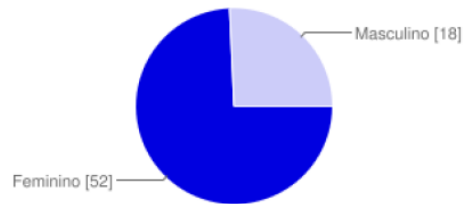
Outras peças como cabos, mouses ou peças internas não foram escolhidas por serem peças pequenas e que no momento não interessaram a aluna.

Pode ser divulgado o nome da empresa neste trabalho?

Sim.

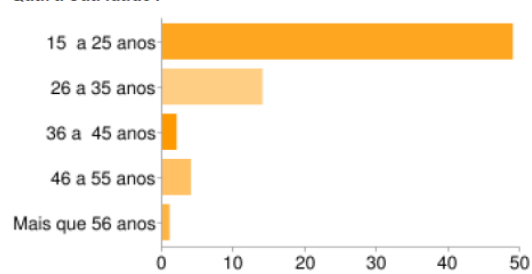
APÊNDICE B – Pesquisa com usuários

Sexo



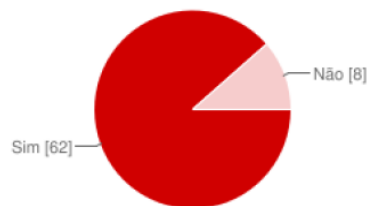
Feminino	52	74%
Masculino	18	26%

Qual a sua idade?



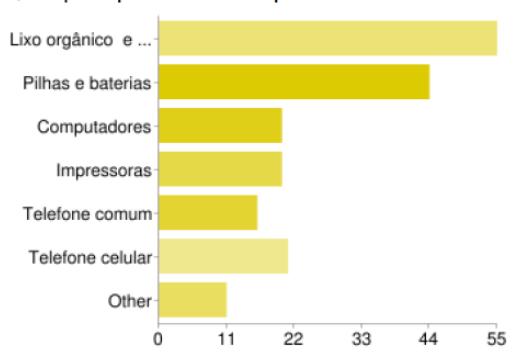
15 a 25 anos	49	70%
26 a 35 anos	14	20%
36 a 45 anos	2	3%
46 a 55 anos	4	6%
Mais que 56 anos	1	1%

Você separa seu lixo?



Sim	62	89%
Não	8	11%

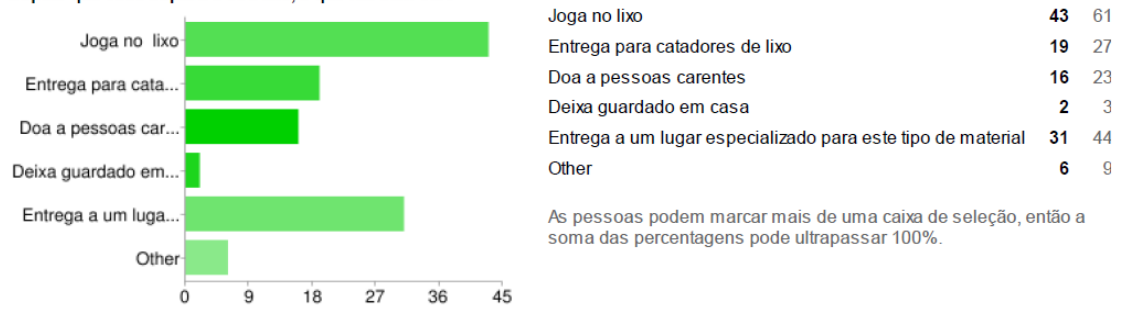
Qual / quais tipos de lixo você separa?



Lixo orgânico e lixo inorgânico	55	79%
Pilhas e baterias	44	63%
Computadores	20	29%
Impressoras	20	29%
Telefone comum	16	23%
Telefone celular	21	30%
Other	11	16%

As pessoas podem marcar mais de uma caixa de seleção, então a soma das porcentagens pode ultrapassar 100%.

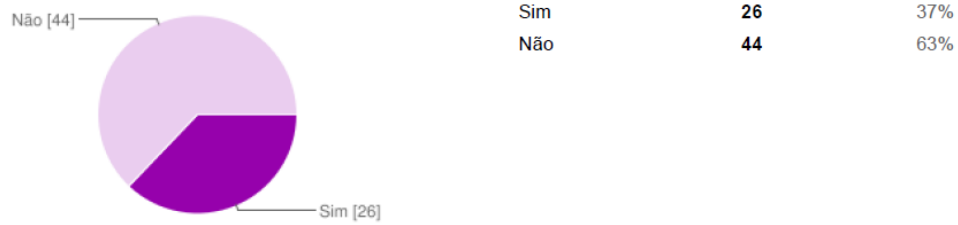
Depois que você separa o seu lixo, o que faz com ele?



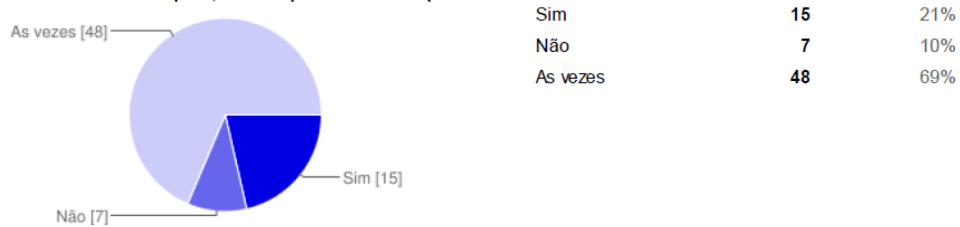
Você sabe se a prefeitura de sua cidade disponibiliza algum tipo de coleta de lixo que não é lixo? Qual?

Não sei A prefeitura de Sao Paulo tem a Coleta Seletiva Sim Não Sim, lixo reciclável e coleta de pilhas nos terminais de ônibus em alguns dias Sim Sim, Caminhão de lixo reciclável Não sei Sim, coleta seleti ...

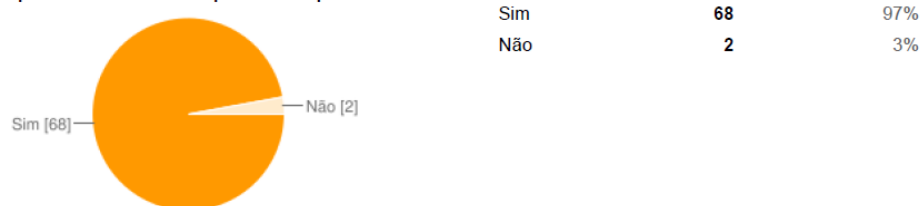
Você já utilizou este serviço?



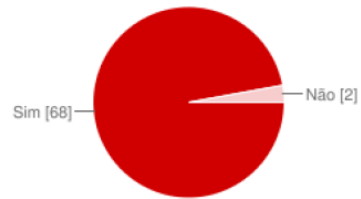
Quando você vai às compras, você dá preferência aos produtos sustentáveis?



Você compraria um móvel feito a partir de reaproveitamento de material?

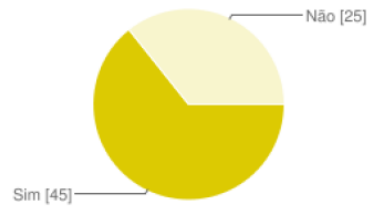


Você acredita que um produto sustentável tem valor agregado?



Sim	68	97%
Não	2	3%

Você está disposto a pagar mais por um produto sustentável?



Sim	45	64%
Não	25	36%