

PROJETANDO COM REUTILIZAÇÃO: UMA ALTERNATIVA PARA O
DESCARTE DE CORTINAS PERSIANAS

Elenice Lopes

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE ARTES E LETRAS
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL – PROJETO DE PRODUTO

PROJETANDO COM REUTILIZAÇÃO: UMA ALTERNATIVA PARA O
DESCARTE DE CORTINAS PERSIANAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Elenice Lopes

Santa Maria, RS, Brasil

2014

PROJETANDO COM REUTILIZAÇÃO: UMA ALTERNATIVA PARA O DESCARTE DE
CORTINAS PERSIANAS

por

Elenice Lopes

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Desenho Industrial, Habilitação em Projeto de Produto,
da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS),
referente à Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. M^a Mariana Piccoli

Santa Maria, RS, Brasil

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Lopes, Elenice, 1991-

Título – Santa Maria, RS: Curso de Desenho Industrial/Projeto de Produto.
UFSM, 2014.

Nºp.: 115. – (Trabalho de Conclusão de Curso – Desenho Industrial – Projeto de Produto, Universidade Federal de Santa Maria).

1. Projeto de Produto 2. Reutilização 3. Desenho Industrial

© 2014

Todos os direitos autorais reservados a Elenice Lopes. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua Paul Harris nº 63, Bairro Centro, Santa Maria, RS, 97015-480

Fone (0xx)55 99890253; E-mail: elenicelopes09@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Artes e Letras
Curso de Desenho Industrial – Projeto de Produto

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o Trabalho de Conclusão de Curso

PROJETANDO COM REUTILIZAÇÃO: UMA ALTERNATIVA PARA O
DESCARTE DE CORTINAS PERSIANAS

elaborado por

Elenice Lopes

como requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Desenho Industrial

COMISSÃO EXAMINADORA:

Mariana Piccoli, M^a.

(Presidente/Orientadora)

Fabiane Vieira Romano, Dr^a. (UFSM)

Tatiana Eder da Rocha Lago, M^a. (UFSM)

Santa Maria, 03 de dezembro de 2014.

Para meus pais que sempre deram o apoio necessário para que eu buscasse a
realização de meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Muitos contribuíram de alguma maneira para a realização deste trabalho e merecem reconhecimento – mesmo que uma breve lembrança e o meu sincero muito obrigada!

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais que sempre fizeram o possível para que eu pudesse chegar até aqui, ao meu irmão e irmã que mesmo de longe sempre acreditaram na minha capacidade e me incentivaram.

Muito obrigada a minha orientadora, professora Mariana Piccoli pela disponibilidade de todos os momentos e ajuda nas dúvidas e dificuldades. Desde o acolhimento em sua casa para as visitas em Porto Alegre, até o auxílio nos ensaios com o material. Também, por passar tranquilidade em alguns momentos, cobrar prazos e sugerir mudanças em outros.

Obrigada a todos os outros professores que contribuíram para minha formação e compartilharam seus conhecimentos ao longo do curso. Aos marceneiros Darcy e Zé pela ajuda, disponibilidade e simpatia de sempre. Um obrigada especial às modelos das fotos e ao Ariel que se dispôs a fazer as fotos da validação do produto.

Aos meus amigos e amigas pela companhia não só nos momentos de festa, mas também pelas conversas, momentos de força e apoio.

Agradeço também às empresas: Inbrape e Superblind por terem nos recebido tão bem e proporcionado o entendimento do processo produtivo do material. Ao LdSM (Laboratório de Design e Seleção de Materiais) da UFRGS pela abertura e realização dos ensaios de tração. A metalúrgica Plurimetal e ao Luciano que construíram o protótipo.

Enfim, muito obrigada a todos que contribuíram de alguma forma para o desenvolvimento desde projeto. A todos vocês, meu carinho, meu reconhecimento e agradecimento.

*"Disciplina é liberdade, compaixão é fortaleza, ter
bondade é ter coragem".*

Renato Russo

RESUMO

Trabalho de Conclusão de Curso
Curso de Desenho Industrial – Projeto de Produto
Universidade Federal de Santa Maria

PROJETANDO COM REUTILIZAÇÃO: UMA ALTERNATIVA PARA O DESCARTE DE CORTINAS PERSIANAS

AUTOR: ELENICE LOPES

Orientadora: Mariana Piccoli

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 03 de dezembro de 2014.

Este trabalho teve como objetivo aplicar os conhecimentos adquiridos no curso de Desenho Industrial no projeto de um produto a partir da reutilização de cortinas persianas. Para isso, foi realizada uma fundamentação teórica sobre consumismo e suas consequências na sociedade, e sobre os conceitos de reciclagem e reutilização. As cortinas persianas, material base para o trabalho, são provenientes da reforma realizada nas salas do curso de Desenho Industrial. Por meio de visitas às empresas Inbrape e Superblind, fabricantes desse material, pode-se comprovar a relevância da sua aplicação em um produto de reutilização (já que o montante descartado é grande), além de ter sido possível conhecer o processo de produção e o ciclo de vida do produto. Visando a identificação das características do material, foram realizados ensaios, que ajudaram na definição do produto a ser projetado. Concluiu-se que as persianas seriam tramadas e aplicadas em um assento para varanda. A partir disso, foram feitas as pesquisas e análises necessárias, que resultaram nos requisitos de projeto. Geraram-se alternativas, tanto por desenho quanto por modelagem volumétrica, e selecionou-se a que mais correspondia aos requisitos para a realização do protótipo.

Palavras-chaves: design, reutilização, persianas.

ABSTRACT

Monograph

Course of Industrial Design – Product Design

Federal University of Santa Maria

DESIGNING WITH REUSE: AN ALTERNATIVE TO DISPOSE OF BLINDS

AUTHOR: ELENICE LOPES

Supervisor: Mariana Piccoli

Date and Place of the Defense: Santa Maria, december 03, 2014.

This study aimed to apply the knowledge acquired in the course of Industrial Design in the design of a product from the reuse of blinds. For this, a theoretical framework about consumerism and its impact on society was held, and on the concepts of recycling and reuse. The blinds, base material for the project, are from reform held in the rooms of Industrial Design course. Through visits to companies Inbrape and Superblind, manufacturers of this material, we can prove the relevance of its application in a product reuse (discarded since the amount is large), and have been able to meet the production process and the product life cycle. Aiming at identifying the characteristics of the material, tests that helped to define the product to be designed were performed. It was concluded that the shutters were concocted and applied in a balcony seat. From this, the research and analysis necessary, which resulted in the project requirements were made. Alternatives were generated, both by design and by volumetric modeling, and was selected to more corresponded the requirements for the completion of the prototype.

Key-words: design, reuse, blinds.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema linear de fabricação. Fonte: <i>The Story of Stuff</i> , 2008.....	3
Figura 2 - Produtos desenvolvidos com reaproveitamento de materiais. a) Prateleiras feitas com reutilização de cadeiras. b) Luminária feita com a reutilização de inox.....	7
Figura 3 - Fábrica no início da industrialização. Fonte: Redes Moderna, 2014.....	11
Figura 4 - Palácio de Cristal. Fonte: Arqitetando na net, 2010.....	11
Figura 5 - O que nós somos? Como estamos consumindo? Fonte: Campanha Ostentação Fora do Normal. Blogspot, 2014.....	17
Figura 6 - Exemplos de produtos de reutilização. a) Pufes feitos a partir de pneus Fonte: Casa Arrumadinha, 2012. b) Pallets reutilizados como mesa. Fonte: Cicon, 2012. c) Luminária feita com caixas de leite. Fonte: Sua Casa Seu Espelho, 2011. d) Prateleiras feitas com caixas de feira. Fonte: Super Interessante, 2012.....	26
Figura 7 - Exemplos de produtos feitos a partir de tiras. Fonte: Google Imagens, 2014(a).....	27
Figura 8 - Exemplos de cortinas persianas verticais. Fonte: Mundo das Tribos, 2010 e JF Vidros, 2011.....	27
Figura 9 - Produtos confeccionados com persianas reutilizadas Fonte: Octa, 2014..	28
Figura 10 - Produtos desenvolvidos a partir de resíduos Fonte: Google Imagens, 2014(b).	32
Figura 11 - a) Máquina abrindo as fibras. b) Câmara onde as fibras são armazenadas depois de abertas.....	34
Figura 12 - a) Máquina onde as fibras são organizadas em véus. b) Etapa em que os véus são organizados em várias camadas. c) Prensagem das camadas de fibras.....	35
Figura 13 - a) Costura das camadas de fibra. b) Bobinas de tecido-não-tecido. c) Detalhe do TNT costurado e da sobra de fibra não costurada.....	35
Figura 14 - Bobinas de TNT.....	36
Figura 15 - Mistura de fibras brancas e pretas que formam o TNT cinza.....	36
Figura 16 - Máquina onde é aplicada a tintura e resina.....	37
Figura 17 - a) Bobinas após o tingimento. b) Realização do corte do TNT para persianas. c) Resíduos decorrentes desse processo.....	37
Figura 18 - Estocagem das bobinas, já cortadas, em caixas.....	38

Figura 19 - a) Resíduos estocados no pátio da empresa para posterior triagem. b) Estação de tratamento dos componentes químicos.....	38
Figura 20 - a) Organização de uma parte da empresa Superblind. b) Estoque de bobinas de TNT.....	39
Figura 21 - Componentes utilizados para a montagem das persianas. a) Correntes de metal e de polímero. b) Diversas peças de polímero utilizadas para a fixação das lâminas de persiana. c) Estrutura que sustentará as persianas. d) Persianas após montagem, prontas para a embalagem.....	40
Figura 22 - a) Realização do corte das persianas. b) Máquina que corta e dobra onde ficará a costura.....	40
Figura 23 - a) Costura das bainhas das persianas. b) Colocação manual das peças "cabide" e "envelope" nas bainhas costuradas.....	41
Figura 24 - Esquema explicando a localização das peças cabide e envelope. Fonte: Arco-íris persianas, 2014 (adaptado).....	42
Figura 25 - Acondicionamento das persianas para o transporte.....	43
Figura 26 - a) Resíduos do corte e montagem. b) Mostruários feitos na empresa...	43
Figura 27 - Resíduos de alumínio.....	44
Figura 28 - Sacos de lixo com as cortinas que seriam descartadas.....	45
Figura 29 - Cortinas persianas retiradas das salas de aula.....	45
Figura 30 - Peças em polímero reconhecidas durante a desmontagem.	46
Figura 31 - Peças de metal.....	46
Figura 32 - Lâminas das cortinas persianas.....	46
Figura 33 - Esquema explicando de quais partes da cortina persiana são as peças separadas. Fonte: Piso Rápido, 2014 (adaptado).....	47
Figura 34 - Persiana amassada.....	47
Figura 35 - Lâminas de persianas enroladas após a triagem.....	48
Figura 36 - Etapas de produção das cortinas persianas na indústria Inbrape e resíduos gerados.....	50
Figura 37 - Etapas de montagem das cortinas persianas na empresa Superblind e resíduos gerados.....	50
Figura 38 - Roda de eco concepção Fonte: Kazazian, 2005, p. 37.	54
Figura 39 - Processo de Desenvolvimento de produto Fonte: PDP, 2010.	55
Figura 40 - Sistematização das etapas do projeto	56

Figura 41 - Tipos de persianas. a) Cinza com TNT espesso (G1). b) Azul com <i>blackout</i> (G2). c) Cinza TNT com menor espessura (G3). d) Cinza com <i>blackout</i> (G4).....	57
Figura 42 - Paisagem inicial do material seco.....	58
Figura 43 - Gráfico da média das massas das amostras pelo tempo de imersão.....	59
Figura 44 - Amostras após o teste de absorção de água.....	60
Figura 45 - Teste de inflamabilidade com os diferentes tipos de persianas. a) (CP1) TNT espesso. b) (CP2) azul com <i>blackout</i> . c) (CP3) TNT menos espesso. d) (CP4) cinza com <i>blackout</i>	61
Figura 46 - Amostras após a queima.....	62
Figura 47 - Máquina que realiza o corte a <i>laser</i>	63
Figura 48 - Realização do corte.....	63
Figura 49 - Teste de resistência das lâminas de persiana. a) Demonstração do teste de resistência da lâmina de persiana com o peso de uma pessoa. b) Esgarçamento ocorrido nos tipos CP2 e CP4. c) Rompimento da lâmina CP3. ..	64
Figura 50 - Lâminas das persianas após o teste de resistência.....	65
Figura 51 - Máquina que realiza o ensaio de tração em materiais.	66
Figura 52 - Definição das amostras para materiais plásticos.....	66
Figura 53 - Amostras. a) Azul com <i>blackout</i> (G1). b) Cinza menos espessa (G2). c) Cinza com maior espessura (G3). d) Cinza com <i>blackout</i> (G4).....	67
Figura 54 - Ensaio de tração sendo realizado.....	68
Figura 55 - Amostras após o teste de tração.....	69
Figura 56 - Problematização - perguntas de Bonsiepe.....	69
Figura 57 - Painel do estilo de vida do usuário – expressão do produto Fonte: Google imagens, 2014(c).	71
Figura 58 - Diferentes tipos de cadeiras ao longo da história. Fonte: Slide share, 2010.....	72
Figura 59 - Cadeiras antigas de varanda. Fonte: Google Imagens, 2014(d).	73
Figura 60 - Assentos para varanda. Fonte: Google Imagens, 2014(e).	74
Figura 61 - Estrutura de uma cadeira a) Vista explodida das partes. b) Algumas medidas importantes. Fonte: Eseck1.blogspot, 2013.	75
Figura 62 - Análise morfológica de cadeiras.....	76
Figura 63 - Dimensões antropométricas para assentos. Fonte: Panero e Zelnik (1993, p.61).....	77
Figura 64 - Hierarquização dos requisitos.....	78

Figura 65 - Móveis feitos a partir de tramas Fonte: Google Imagens, 2014(f).	79
Figura 66 - Linha de produtos - Sergio Matos. Fonte: Sergio Matos Blogspot, 2014.	80
Figura 67 - Linha de produtos - Claire-Anne O'Brien. Fonte: Claire Anne Obrien, 2012.....	81
Figura 68 - Linha de produtos - Oferenda Objetos. Fonte: Oferenda Objetos, 2011.	81
Figura 69 - Trama simples.	82
Figura 70 - Trama com duas ou mais tiras.....	83
Figura 71 - Trama em tiras.....	83
Figura 72 - Tramas após o teste de resistência.....	84
Figura 73 - Painel do tema visual.....	85
Figura 74 - Caixas morfológicas.....	86
Figura 75 - Geração inicial de alternativas.....	86
Figura 76 - Geração de alternativas.	87
Figura 77 - Mocapes das alternativas.....	88
Figura 78 - Alternativa escolhida para a construção do protótipo.....	88
Figura 79 - Desenho em escala 1:8 das medidas.	89
Figura 80 - Mocape em escala 1:1.....	90
Figura 81 - Teste da utilização da cadeira com as dimensões pré-definidas.....	91
Figura 82 - Paleta de cores para a pintura da estrutura.	92
Figura 83 - Teste de cores na estrutura da cadeira.....	92
Figura 84 - Opção de cor escolhida.....	93
Figura 85 - Teste com cores mais vibrantes na estrutura da cadeira.....	93
Figura 86 - Preparação da estrutura para a pintura.....	94
Figura 87 - Corte das lâminas de persiana.	94
Figura 88 - Teste da trama dupla e do comprimento da trama.....	95
Figura 89 - Costura do tramado na estrutura.	95
Figura 90 - Apoio para os pés.....	97
Figura 91 - Banco.....	97
Figura 92 - Conjunto.	98
Figura 93 - Ambientação do conjunto para varanda.....	98
Figura 94 - Fotos do produto em estúdio.....	99
Figura 95 - Produto finalizado.....	100
Figura 96 - Utilização da cadeira.....	101

Figura 97 - Ambientação ao ar livre.....	102
Figura 98 - Peças plásticas e correntes selecionadas da separação das cortinas persianas.....	103
Figura 99 - Luminária pendente.....	104
Figura 100 - Colares, pingentes e pulseira.....	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Separação por tipos e tamanhos das lâminas de persiana.....	49
Tabela 2 – Parâmetros utilizados no corte das persianas.....	64
Tabela 3 - Resultado do ensaio de tração com as amostras.....	68
Tabela 4 – Resultado do ensaio de tração com as amostras molhadas.....	68

LISTA DE REDUÇÕES

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
ICSID	<i>International Council of Societies of Industrial Design</i> (Conselho Internacional de Sociedades de Design Industrial)
Labetri	Laboratório de Estudos Tridimensionais
LdSM	Laboratório de Design e Seleção de Materiais
PET	Politereftalato de Etileno
TNT	Tecido-não-tecido
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Entrevista aplicada nas visitas às empresas Inbrape e Superblind

Apêndice B – Tabelas dos testes de absorção

Apêndice C – Desenho Técnico

SUMÁRIO

Resumo.....	iii
<i>Abstract</i>	iii
Capítulo 1.....	1
Introdução.....	1
1.1. Problematização.....	4
1.2. Objetivos.....	4
1.3. Justificativa.....	5
1.4. Estrutura do trabalho.....	7
Capítulo 2.....	9
A necessidade de pensar uma nova forma de consumo.....	9
2.1. Industrialização e consumismo.....	10
2.1.1. A influência da cultura de consumo.....	14
2.1.2. Estratégias para o consumo: a obsolescência e a propaganda.....	16
2.2. Os restos da atual economia.....	17
2.2.1. Alternativas para o problema do lixo.....	20
2.2.1.1. Reciclagem.....	21
2.2.1.2. Reutilização.....	22
Capítulo 3.....	25
Desafio de projetar o reuso de persianas.....	25
3.1. Design.....	28
3.2. Reutilização e design.....	31
3.3. Entendimento do processo de produção de cortinas persianas.....	32
3.3.1. Inbrape.....	33
3.3.2. Superblind.....	39
3.4. Desmontagem das cortinas persianas: separação dos materiais.....	44
Capítulo 4.....	53
Projetando reutilização de persianas.....	53
4.1. Ensaaios com o material.....	57
4.1.1. Absorção de água.....	58
4.1.2. Inflamabilidade.....	60
4.1.3. Corte a <i>laser</i>	62

4.1.4.	Resistência	64
4.1.5.	Tração	65
4.2.	O que, por que e como desenvolver o projeto?	69
4.3.	Público Alvo	70
4.4.	Pesquisas e análises	71
4.4.1.	Análise diacrônica.....	72
4.4.2.	Análise sincrônica.....	74
4.4.3.	Análise estrutural.....	75
4.4.4.	Análise morfológica.....	75
4.4.5.	Análise ergonômica.....	76
4.5.	Restrições e requisitos do projeto.....	77
Capítulo 5		79
Conceito e materialização do produto.....		79
5.1.	Sergio Matos	80
5.2.	Claire-Anne O'Brien	80
5.3.	Oferenda objetos.....	81
5.4.	Geração de alternativas das tramas.....	82
5.5.	Geração de alternativas da estrutura	84
5.6.	Dimensionamento do produto.....	89
5.7.	Testes de Acabamento.....	91
5.8.	Materialização do protótipo.....	93
5.9.	Apresentação do produto	96
5.10.	Validação do produto	99
5.11.	Os outros materiais das cortinas persianas	103
Capítulo 6		107
Considerações finais.....		107
Referências Bibliográficas		109
Apêndices.....		116
Apêndice A.....		116
Entrevista aplicada nas visitas às empresas Inrape e Superblind.....		116
Apêndice B		118
Tabelas dos testes de absorção		118
Apêndice C.....		120
Desenho Técnico		120

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

Vive-se em um mundo interligado, a interatividade atual deve-se ao desenvolvimento dos meios de comunicação, que diminuem as distâncias e aceleram a vida e os desejos da população. Segundo Rafael Cardoso “o mundo atual é um sistema de redes interligadas; e a maior rede de todas é a informação” (2012, p. 23).

De acordo com Zygmunt Bauman, nos últimos 30 anos se produziu mais informação no mundo do que nos 5 mil anos anteriores: um único exemplar da edição dominical de um jornal de grande circulação contém mais informação do que a que seria consumida por uma pessoa culta do século XVIII durante toda a vida. Isto demonstra quão difícil é absorver e assimilar esse volume de informação “disponível” hoje em dia, o que torna a maior parte dela desperdiçada (BAUMAN, 2008, p. 54).

Na acirrada competição pelo mais escasso dos recursos – a atenção de potenciais consumidores –, os fornecedores de pretensos bens de consumo, incluindo os de informação, buscam desesperadamente sobras não cultivadas do tempo dos consumidores, qualquer brecha entre momentos de consumo que possa ser preenchida com mais informação. Esperam que alguma parcela da multidão anônima situada na extremidade receptora do canal de comunicação, no curso de suas buscas desesperadas pelas informações de que necessitam, acabe cruzando por acaso por informações das quais não precisa, mas que os fornecedores desejam que absorva, e depois fique impressionada o bastante ou apenas cansada a ponto de fazer uma pausa ou reduzir sua velocidade pelo tempo necessário para absorvê-la *in lieu* daquelas que originalmente procurava. Por conseguinte, recolher fragmentos do ruído e convertê-los em mensagens com significado se torna um processo aleatório (BAUMAN, 2008, p. 55).

Essa aceleração de informações na vida das pessoas impulsionou a rápida substituição dos produtos por outros com tecnologia mais inovadora ou aparência atual. Para que houvesse crescimento do mercado e da economia

foram criadas necessidades, política das empresas que programam o descarte e mudança dos produtos.

Porém, há um limite para o quanto as pessoas podem consumir. Por isso, foi criada uma nova estratégia para manter os clientes comprando: a obsolescência planejada, segundo a qual alguns bens devem ser "programados para o lixo", estragando com pouco tempo de uso. A obsolescência tecnológica ocorre quando alguns avanços da tecnologia tornam a versão anterior de fato ultrapassada. Ainda, a aparência das coisas está sempre mudando, o que é um estímulo para se jogar um modelo velho fora, mesmo que ainda funcione; nisso consiste a obsolescência estética (LEONARD, 2011, p. 174). Sendo assim, a circulação do dinheiro depende da rápida substituição dos produtos. Isso fortalece a economia, e a torna dependente do consumismo para crescer.

O nível de desenvolvimento de um país atualmente é medido pelo seu grau de industrialização e pelo consumo. Como Abraham Moles evidencia, "vivemos numa civilização consumidora que produz para consumir e cria para produzir, um ciclo onde a noção fundamental é a de aceleração" (*apud* WALDMAN, 2012, p. 123).

Todavia, toda esta prosperidade econômica baseada em bens de consumo criou vários problemas sociais e ambientais. Os produtos, com vida útil cada vez menor, são facilmente descartados e estes resíduos entulham lixões, sujam ruas, poluem rios e solo. O trabalho de separar os materiais recicláveis no meio de tanto lixo (descartado nos aterros ou nas ruas das cidades) é o que sobra para as pessoas marginalizadas desta sociedade baseada no consumo, que mede a importância das pessoas de acordo com a posse de bens.

Nas cidades, não é difícil perceber a presença de catadores pelas ruas. Pessoas excluídas por não possuírem o poder de compra, acabam exercendo um papel muito importante (mas muitas vezes desvalorizado) sendo parte essencial do processo de consumo-descarte-catação e reciclagem. Cada vez mais há o aumento da polarização entre a carência e o privilégio, e a exclusão econômica e sócio-política das camadas populares. Sem emprego, um número cada vez maior de despossuídos vive espalhado nas cidades de plástico e de papelão. Eles constituem o mais visível índice da desigualdade e polarização social (SANTOS, 2008, p. 3).

Conforme Manzini e Vezzoli (2008), atualmente mede-se o bem-estar pelo crescimento da produção e pela posse e usufruto de bens materiais:

Na época atual, parte significativa do valor dos produtos está no uso (no que diz respeito ao seu usufruto) e na posse (cada vez mais freqüente) de produtos novos; a nossa é a época em que o benefício está substancialmente ligado à quantidade de produtos vendidos e o bem-estar é medido pelo crescimento da produção global (PIB *per capita*) (MANZINI; VEZZOLI, 2008, p. 186).

O planeta vem dando sérios sinais de que não sustentará por muito tempo este exagerado consumo. O grande problema deste sistema é ser linear (Figura 1). A matéria-prima passa por todas as etapas de processamento, tornando-se produto que será descartado. Ela é misturada com outros materiais, muitas vezes tóxicos, que demoram para reintegrar-se ao ecossistema, além dos detritos gerados ao longo deste processo. Este complexo sistema é explicado pela ambientalista Annie Leonard no documentário *The Story of Stuff*.

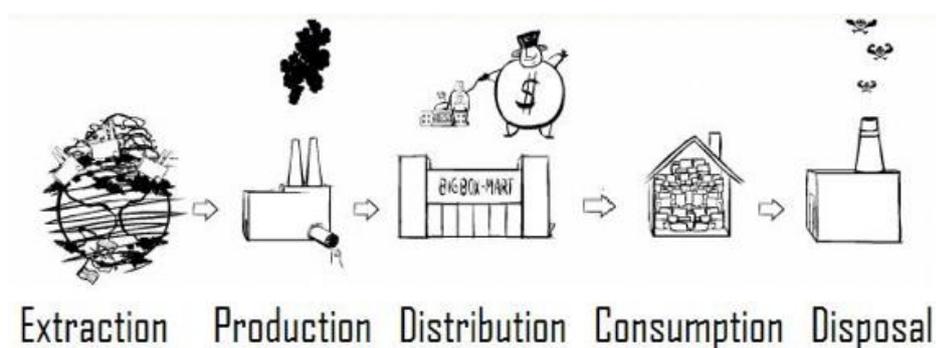


Figura 1 - Sistema linear de fabricação. Fonte: *The Story of Stuff*, 2008.

Um dos responsáveis por importantes decisões no decorrer do processo de produção de um produto é o design, que também pode buscar a diminuição da degradação ambiental, por exemplo, com a escolha de materiais de baixo impacto e economia de energia. Segundo Bonsiepe (2011, p. 116) "o designer, como produtor das distinções visuais e da semântica da cultura cotidiana, influi nas emoções, nos comportamentos e nas atitudes do usuário".

Desta forma, o designer tem a importante missão de olhar criticamente a atual forma como nos relacionamos com os objetos. Só assim será possível criar novas alternativas para diminuir os impactos da produção no meio ambiente, pensando de maneira cíclica e interdependente.

1.1. PROBLEMATIZAÇÃO

O seguinte trabalho propõe alternativas para o problema do descarte excessivo de produtos, por meio da reutilização. Será desenvolvido um produto a partir de cortinas persianas que foram retiradas das salas do curso de Desenho Industrial da Universidade Federal de Santa Maria, durante a reforma ocorrida nos primeiros meses de 2014. Estes materiais seriam descartados, e visualizou-se uma alternativa de reaproveitamento.

Já se previa a realização de um levantamento em busca de materiais industriais passíveis de reaproveitamento, porém, como surgiu grande quantidade de material remanescente optou-se por utilizá-lo para o projeto.

A breve revisão teórica realizada com o intuito de contextualizar o assunto abordado, pretende incitar a reflexão das pessoas para assuntos como o consumismo exacerbado, a degradação dos recursos naturais e qual o papel do designer agindo para minimizar os danos causados pela cultura de consumo no meio ambiente.

Portanto, o principal desafio do projeto é a utilização de um material pré-definido para a configuração de um produto que melhor se adeque às características deste, sem no entanto, deixar de lado os fatores metodológicos e práticos para o desenvolvimento da melhor solução.

1.2. OBJETIVOS

O principal objetivo do trabalho é desenvolver um produto através da reutilização de cortinas persianas, com base nos conhecimentos adquiridos no decorrer do Curso de Desenho Industrial – Projeto de Produto.

Como objetivos específicos estão: (I) compreender como a sociedade de consumo está relacionada com a produção excessiva de lixo; (II) conhecer algumas alternativas que já são utilizadas para diminuir o dano causado pelo descarte de produtos; (III) relacionar design e reutilização através de exemplos, percebendo como o projeto de produtos é útil para a resolução do problema causado pelo lixo; (IV) entender o ciclo de vida do material que será utilizado; (V) elaborar a melhor solução possível para o reuso do material e desenvolvimento do produto.

1.3. JUSTIFICATIVA

A partir da globalização da economia e do acesso mais facilitado à informação, as pessoas são induzidas ao círculo vicioso da produção e consumo, onde a população trabalha e produz, gerando renda, para depois poder consumir como se este fosse o único meio de alcançar satisfação e felicidade. Para Bauman (2008) a oferta de realização de um desejo através de um bem de consumo e a frustração pelo não preenchimento deste vazio é o que leva as pessoas ao consumismo.

O descarte de sucessivas ofertas de consumo das quais se esperava (e que prometiam) a satisfação dos desejos já estimulados e de outros ainda a serem induzidos deixa atrás de si montanhas crescentes de expectativas frustradas. [...] Para que as expectativas se mantenham vivas e novas esperanças preencham de pronto o vácuo deixado pelas esperanças já desacreditadas e descartadas, o caminho da loja à lata de lixo deve ser encurtado, e a passagem, mais suave (BAUMAN, 2008, p. 65).

Deste modo, perde-se nesse jogo de interesses, em que os bens são produzidos com a finalidade do lucro. O ser humano é considerado apenas mais uma engrenagem deste sistema. Além das perdas humanas de saúde e bem-estar, é evidente a interrelação destas ações no desequilíbrio dos ecossistemas. Kazazian (2005) explica estas interdependências:

A natureza pode ser apreendida como um jogo, aberto e complexo, de relações integradas e dinâmicas, cujos processos vitais dependem uns dos outros, uma solidariedade de fato em que cada elemento existe pelas relações que mantém com os demais. Nas diferentes escalas da realidade que percebemos, intercâmbios ininterruptos, recursivos e recíprocos organizam a matéria. Combinações, associações, ações e retroações são apenas transações de energia e de matéria, nas quais se inscreve a existência de toda coisa, viva ou inerte, do infinitamente pequeno ao infinitamente grande. A interdependência é um precioso revelador de sentido de direção, quer se trate da biosfera ou de organizações humanas: qualquer fenômeno repercute no conjunto, que, por sua vez, mais ou menos tarde e de forma mais ou menos intensa, acaba repercutindo na fonte do fenômeno (KAZAZIAN, 2005, p. 30).

Passa-se por uma época de exploração tão intensa dos recursos naturais que em um futuro não muito distante a única alternativa será a busca de recursos

nos produtos que hoje são descartados. Victor Papanek, um dos precursores do pensamento sustentável, já alertava: “os nossos recursos encontram-se profundamente ligados ao lixo reciclável – as minas e reservas do futuro são os montes de lixo de hoje” (1995, p. 45).

O grande desafio do designer atualmente, como criador dos bens de consumo, é buscar a melhor maneira de diminuir os impactos dos produtos desde a produção até o descarte. Sobre este assunto, Cardoso (2012) faz referência ao filósofo Vilém Flusser e seu ensaio “Design: obstáculo para a remoção de obstáculos?”. O autor caracteriza o design como atividade voltada para a solução de problemas por meio de projetos, e que tem exercido historicamente a tarefa de criar objetos de uso.

Os artefatos gerados possuem duas dimensões: sua configuração material e sua capacidade de mediar relações. A falha trágica do design é que todas as formas são efêmeras, em maior ou menor grau. À medida que os objetos viram dejetos, aquele projeto que ontem operava como solução, hoje se apresenta como obstáculo e problema (CARDOSO, 2012, p. 125).

Segundo Rafael Cardoso “ao adquirirem novos usos para além do primeiro descarte, os artefatos ganham uma sobrevida às vezes muito maior do que a ‘vida útil’ que lhes fora destinada por seus fabricantes” (2012, p. 159). A reutilização dos materiais dos produtos descartados é uma das alternativas mais eficientes para a diminuição de detritos. Conforme Manzini e Vezzoli (2008, p. 201) reutilização é o “segundo uso de produtos, ou de suas partes, previamente descartados/eliminados. A reparação, a limpeza e todas as operações [...] podem ser entendidas e operadas a favor da transição de um uso a outro”.

Outra questão relevante na escolha da reutilização para a elaboração do presente trabalho foi o apreço pessoal da autora por esta temática, inclusive, já tendo realizado projetos a partir de materiais reaproveitados. Nas imagens a seguir, podem-se ver alguns projetos dentro deste tema. Na Figura 2, visualiza-se uma luminária feita com reutilização de inox, desenvolvida na disciplina de Processo Criativo na Iniciação Projetual, no ano de 2012, e também prateleiras feitas com a reutilização de cadeiras, que seriam descartadas.

A luminária foi projetada para uma disciplina do curso e optou-se por utilizar material reutilizado, com isso, foram buscados retalhos de inox conseguidos em uma sucata da cidade de Santa Maria.

E as prateleiras foram visualizadas a partir de cadeiras quebradas que seriam descartadas, além da necessidade de prateleiras para a organização de objetos pessoais.



Figura 2 – Produtos desenvolvidos com reaproveitamento de materiais. a) Prateleiras feitas com reutilização de cadeiras. b) Luminária feita com a reutilização de inox.

Desta maneira, justifica-se a temática da reutilização, por acreditar-se que mesmo com atitudes de interferência local essas ações são interdependentes e podem incentivar outras iniciativas semelhantes. É o que acontece na transformação da matéria em energia e sua passagem cíclica pela biosfera, o que pode gerar reflexões sobre como se interage com os meios naturais e como se pode melhorar estas relações através do design.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está dividido em 6 capítulos. O capítulo atual contém a introdução do assunto que é abordado ao longo do trabalho, a problematização, objetivos e a justificativa do assunto.

No capítulo 2 o enfoque é no consumismo e sua influência na geração de lixo. Serão discutidos conceitos como a industrialização e sua ligação com a cultura de consumo e estratégias utilizadas para induzir a compra como a obsolescência planejada e a propaganda. Ainda, aborda alternativas para o problema do lixo como a reciclagem e a reutilização.

O capítulo 3 é direcionado para o desafio de projetar com reutilização de materiais. Mostra que é possível esta abordagem com a relação entre design e

reutilização. Há o relato das visitas na indústria que fabrica o TNT (material das persianas) e na empresa que monta as cortinas, realizadas para o conhecimento do material. Também, demonstra as etapas de desmontagem das persianas que serão reutilizadas.

O capítulo 4 mostra as etapas do projeto, especificando a metodologia utilizada, e os ensaios e pesquisas necessárias para o desenvolvimento do produto.

A materialização do produto e os resultados alcançados serão apresentados no capítulo 5. O capítulo 6 contém as considerações finais, sugestões para futuros trabalhos e as referências bibliográficas utilizadas no decorrer do trabalho.

Capítulo 2

A NECESSIDADE DE PENSAR UMA NOVA FORMA DE CONSUMO

*"A natureza pode responder à necessidade de cada um,
mas não à avidez de todos".*

Mahatma Gandhi

O consumo é uma característica do homem, não sobrevivemos sem consumir. Os recursos naturais, ao longo da história, foram transformados para satisfazer as necessidades de consumo, desde a extração de frutos para a alimentação até o processamento de materiais para a construção de abrigo e desenvolvimento de tecnologias. Conforme Bauman (2008, p. 37) "se reduzido à forma arquetípica do ciclo metabólico de ingestão, digestão e excreção, o consumo é uma condição, e um aspecto, permanente e irremovível, sem limites temporais ou históricos; um elemento inseparável da sobrevivência biológica que nós humanos compartilhamos com todos os outros organismos vivos".

A partir disto, transformou-se o mundo natural em uma sociedade que gira em torno do consumo de bens artificiais. Esta habilidade de moldar o mundo, de acordo com Heskett, é própria do ser humano:

Nenhum outro ser no planeta possui essa capacidade. Ela torna possível a construção de nosso habitat de maneira única, e sem isso seríamos incapazes de distinguir a civilização da natureza. O design é importante porque, aliado à linguagem, é uma característica que define o que é ser humano, e isso o coloca em um nível muito além do trivial (HESKETT, 2008, p. 14).

Com certeza, a evolução da capacidade de transformação do mundo natural trouxe muitos benefícios. A questão é: de que forma estamos consumindo? Será que é necessária a substituição tão rápida destes bens de consumo? Como podemos diminuir os impactos no meio natural da extração, e não absorção pelo ecossistema de tantos materiais que são descartados? Para Moraes

“chegamos ao limite, nas décadas finais do século XX, de projetar para a indústria, e não mais para atender às necessidades dos indivíduos” (1999, p. 111).

Conforme Bauman (2008) percebe-se a transição entre a sociedade de produtores, em que a advertência que provavelmente mais se ouvia depois de um falso começo ou uma tentativa fracassada era “tente outra vez, mas agora de modo mais árduo, com mais destreza e dedicação”. Atualmente na sociedade de consumidores, as ferramentas que falharam devem ser abandonadas e substituídas. “A economia consumista se alimenta do movimento das mercadorias e é considerada em alta quando o dinheiro mais muda de mãos; e sempre que isso acontece, alguns produtos de consumo estão viajando para o depósito de lixo” (BAUMAN, 2008, p. 51).

2.1. INDUSTRIALIZAÇÃO E CONSUMISMO

A situação atual da sociedade baseada no consumo tem suas raízes principais na industrialização e influência da economia. Houve vários períodos e acontecimentos importantes ao longo da história. Será realizado um breve apanhado de eventos ao longo do texto, sem o aprofundamento das questões, apenas para contextualizar industrialização e consumismo; a intenção não é esgotar o assunto, pois este é complexo e extenso. O objetivo é a explicação de como se chegou a atual cultura consumista.

Sabe-se que a industrialização com a criação das primeiras fábricas (Figura 3), se espalhou pela Europa durante o século XVIII sendo impulsionada pelas ferrovias e locomotivas a vapor. Surge desta forma, o **mundo mecanizado**, a produção em série e a migração de camponeses às cidades para trabalharem como proletários do novo sistema.



Figura 3 - Fábrica no início da industrialização. Fonte: Redes Moderna, 2014.

Simultâneos ao desenvolvimento da indústria surgiram os questionamentos sobre a nova era e o mundo industrial. Primeiramente questionava-se a estética dos novos produtos e pregava-se o retorno a alguns preceitos artesanais como nos movimentos *Arts and Crafts*, *Art Nouveau* e *Werkbund*.

Porém, o desenvolvimento de novos materiais impulsionou a produção em série. A industrialização aguçou a concorrência econômica entre as nações, e as Exposições Mundiais surgiram como uma forma de tornar visível esse desenvolvimento. A primeira delas realizou-se em Londres, em 1851, e ostentou o Palácio de Cristal, visto na Figura 4, obra inovadora para a época, construído graças a novos materiais como o ferro fundido, aço, vidro e concreto (SCHNEIDER, 2010).



Figura 4 - Palácio de Cristal. Fonte: Arquetetando na net, 2010.

Mais tarde, no início do século passado, os polímeros foram criados e trouxeram agilidade na produção e maiores possibilidades formais dos objetos. Também, após a Segunda Guerra mundial, foram aplicadas na indústria tecnologias militares. "Iniciou-se, dessa maneira, o declínio da tão propagada era mecânica e a ascensão da chamada **era eletrônica de consumo**" (MORAES, 1999, p. 47). Pode-se considerar que o descobrimento e a aplicação dos polímeros na indústria é recente, porém, os danos causados na natureza pelo descarte deste material já são incalculáveis.

Esses termoplásticos – que tanto acrescentaram na qualidade técnico-formal e cultural dos bens industriais -, permitiram, ao mesmo tempo, a confecção incontrolada de muitos objetos descartáveis [...]. O uso abusivo dos materiais termoplásticos incentivou a cultura do quantitativo em detrimento da qualidade e da durabilidade dos produtos industriais (MORAES, 1999, p. 47).

A industrialização dos países, principalmente dos EUA, teve grande influência dos períodos pós-guerra em que as economias deveriam se reerguer. A saída encontrada foi o investimento na comercialização de bens de consumo. Depois da Primeira Guerra Mundial a economia americana, que não tinha sido prejudicada durante a guerra, estava em um acelerado processo de modernização e prosperidade.

Segundo Beat Schneider (2010, p. 94) "racionalização, redução de preços e aumento da renda fizeram surgir uma sociedade de consumo com novas formas de entretenimento de massa". A partir do advento da produção em série, o design também passou a ser utilizado como fator de *marketing*.

A crise econômica de 1929, que arruinou muitos dos êxitos da economia americana, intensificou esse processo, o que à primeira vista pode parecer paradoxal. Contudo, para superar a crise, o governo americano tentou com todos os meios estimular novamente o consumo. A elevação do poder aquisitivo das massas foi um dos meios, o outro consistiu na elevação do incentivo ao consumo de produtos através de um design novo e atrativo (SCHNEIDER, 2010, p. 94).

Nas décadas seguintes à crise de 1929, os EUA consolidaram-se como maior nação do design industrial, principalmente após a Segunda Guerra Mundial, levando seus preceitos à Europa. "Os soldados que libertaram a Europa ferida

trouxeram consigo um sonho do *american way of life*, um estilo de vida generoso, banhado do ideal sedutor da felicidade material" (KAZAZIAN, 2005, p. 17).

A partir das décadas de 1960 e 1970, com a crise do petróleo, surgem movimentos que questionavam a industrialização e via-se a necessidade de mudança para uma organização sustentável da sociedade. Apesar desses movimentos, muitas vezes isolados, a indústria seguiu sua evolução, impulsionada pela mídia do consumo. Países como o Japão, foram grandes responsáveis pela tecnologia "*high tech*" e entrada para o mundo **pós-industrial**. Conforme Dijon de Moraes:

É verdade que no século XX a indústria não conseguiu atingir o seu objetivo maior – proporcionar melhor qualidade de vida e conforto para a maioria dos habitantes do planeta. Ela foi utilizada para a destruição do meio ambiente. Por meio dela, países industrializados disseminaram o consumismo e mantiveram a colonização dos países do norte sobre os do sul do planeta (MORAES, 1999, p. 60).

Conforme observado, os questionamentos e reações contrárias à industrialização e consumismo extremo não são recentes. Contudo, atualmente catástrofes ambientais são cada vez mais frequentes, e sente-se a necessidade de avaliar e modificar esta estrutura de consumo. De acordo com Cardoso (2012, p. 156) "nos últimos cinquenta anos, a humanidade produziu maior quantidade de artefatos do que em toda sua história pregressa. Como resultado, estamos em processo de sermos soterrados pelo acúmulo de coisas que descartamos". Para Papanek é "vital para a sobrevivência do mundo, tal como o conhecemos, que os designers industriais, os designers gráficos e os arquitetos – contribuindo a partir das suas áreas específicas de conhecimento e influência, e associando-se a outras disciplinas – se envolvam na procura de soluções ambientais" (1995, p. 25).

A partir deste breve relato de alguns acontecimentos históricos percebe-se como se estabeleceu a cultura de consumo atual, e como a preocupação ambiental é um tema, cada vez mais, relevante. Conforme Moraes (1999), no decorrer da história da industrialização passou-se pela era mecânica, a era eletrônica de consumo e atualmente presencia-se um mundo pós-industrial. Assim, percebe-se a diferenciação da produção e dos valores da sociedade, e

como os bens de consumo caracterizam o modo de viver das pessoas. Ao longo da história, gradativamente indústria e comércio passaram a utilizar estratégias de “manipulação” dos consumidores para a retroalimentação deste sistema.

Novas necessidades exigem novas mercadorias, que por sua vez exigem novas necessidades e desejos; o advento do consumismo augura uma era de “obsolescência embutida” dos bens oferecidos no mercado e assinala um aumento espetacular na indústria da remoção do lixo (BAUMAN, 2008, p. 45).

A obsolescência programada dos objetos e a influência cada vez mais forte das mídias sobre a capacidade de escolha das pessoas, ocasionam a degradação ambiental, além de se fazer parte de uma sociedade em que a vida e as identidades são moldadas a partir do consumo.

2.1.1. A influência da cultura de consumo

A cultura é um vasto conjunto de costumes estabelecidos em uma sociedade, normas, hábitos, preferências e ideias. As ações das pessoas são influenciadas pelo comportamento cultural definido pela maioria. De acordo com Papanek “a cultura de um país molda as suas formas e estas formas, eventualmente, acabam por nos moldar” (1995, p. 160).

Ela é produto da forma de viver e também um agente transformador do meio social. Ultimamente presencia-se uma cultura baseada no consumo: conjunto de processos socioculturais em que se realizam a apropriação e os usos dos produtos. De acordo com Canclini (2010) os objetos fazem parte de nossa cultura:

O confronto das sociedades modernas com as “arcaicas” permite ver que em todas as sociedades os bens exercem muitas funções, e que a mercantil é apenas uma delas. Nós, seres humanos, intercambiamos objetos para satisfazer necessidades que fixamos culturalmente, para integrarmo-nos com outros e para nos distinguirmos de longe, para realizar desejos e para pensar nossa situação no mundo, para controlar o fluxo errático dos desejos e dar-lhe constância ou segurança em instituições e rituais (CANCLINI, 2010, p. 70).

Hoje em dia, há a descentralização de crenças e verdades absolutas que influenciam nos hábitos da população e conseqüentemente na cultura material. Segundo Coutinho (2007) "o modo de experiência fragmentado, descontínuo e desconexo é a característica principal da cultura pós-moderna". Para Featherstone "a superprodução de signos e a reprodução de imagens e simulações resultam numa perda do significado estável e numa estetização da realidade" (1995, p. 34). Assim, os produtos que antes eram mais valorizados e passados de geração para geração nas famílias; agora, são objetos mais "descartáveis", facilmente jogados fora, para a compra de outro que surge como tendência no mercado.

A emergência da cultura de consumo, é fruto dos avanços e de mudanças que a sociedade, principalmente neste século, sofreu. Os processos de mudança produtiva e de difusão das mercadorias possibilitaram que novos valores sociais fossem surgindo, fundamentalmente baseados no consumo (COUTINHO, 2007, p. 3).

Os objetos fazem parte da cultura e são formadores desta, estão cercados de simbolismo e significado aos consumidores. São utilizados pelas pessoas em uma relação de satisfação e status, de forma a criar vínculos ou estabelecer distinções sociais; como uma questão de prazer emocional ou estético; e economicamente, para a expansão da produção capitalista e acumulação de cultura material (FEATHERSTONE, 1995).

A partir da ascensão do capitalismo como modelo econômico dominante desenvolveu-se a cultura de consumo com a sua lógica de lucro para sustentá-lo. Assim, surgiram estratégias do mercado para manter a produção e a venda dos produtos como: passar lojas locais para shopping centers, criar redes de varejo (on-line nos dias de hoje); facilitação do crédito, compras com cartões de crédito e cobrança de juros; sistematização dos conceitos de obsolescência planejada e percebida; não incentivo às práticas autossuficientes e comunitárias para atender às necessidades básicas, e a promoção da publicidade que difunde a noção de identidade atrelada ao status e consumo (ou seja: "você é o que compra") (LEONARD, 2011, p. 173).

Com as táticas descritas anteriormente as pessoas são induzidas ao consumismo, a compra compulsiva de produtos que não são necessários. Desta forma, o poder de compra torna-se uma característica prioritária na atual

sociedade. Suas identidades são formadas com base nos produtos que possuem e como aparentam ser perante outras pessoas. A seguir, são abordados conceitos como a obsolescência planejada e a propaganda, estratégias importantes para manter a sociedade de consumo.

2.1.2. Estratégias para o consumo: a obsolescência e a propaganda

As estratégias criadas pelo mercado para a justificação do consumismo atuam de forma integrada, de modo que a propaganda estimula a compra, substituindo produtos programados para o descarte. Estes alimentam e prometem saciar as necessidades e carências dos consumidores. Para Bauman “na vida ‘agorista’ dos cidadãos da era consumista o motivo da pressa é, em parte, o impulso de adquirir e juntar. Mas o motivo mais premente que torna a pressa de fato imperativa é a necessidade de descartar e substituir” (2008, p. 50).

Existem diferentes tipos de obsolescência: a planejada, em que os produtos são programados para estragar; a obsolescência estética, onde os bens assumem outro “estilo” ditado pela tendência; ou a obsolescência tecnológica, quando surge outro produto que supera tecnologicamente o anterior, como por exemplo a substituição do telégrafo pelo telefone. Ainda, há os casos em que não compensa para o consumidor o conserto do produto em relação a compra de um novo. Como relata Annie Leonard no livro “A História das Coisas”:

Eletrodomésticos e aparelhos eletrônicos, embora não sejam anunciados como descartáveis, são tratados dessa forma. O custo do conserto costuma ser semelhante ou mais alto do que a substituição do artigo por um novo. Peças de reposição às vezes são difíceis de encontrar. Outras vezes os produtos não são compatíveis com equipamentos mais novos. Além disso, a aparência das coisas está sempre mudando, o que é um estímulo para se jogar um modelo velho fora, mesmo que ainda funcione (LEONARD, 2011, p. 175).

Há de certa forma, o condicionamento ao consumismo, onde as pessoas veem no ato de possuir bens uma maneira de se inserir em um grupo ou se destacar. A mídia faz esse papel de implantar desejos através da comparação do bem-estar material, que parece suprimir todos os anseios humanos pelo simples fato de possuir o artefato que a celebridade do comercial ostenta. Justamente sobre o tema do consumismo influenciado pela mídia que Quino, o criador do personagem Mafalda, faz uma reflexão na tirinha a seguir (Figura 5):



Figura 5 - O que nós somos? Como estamos consumindo? Fonte: Campanha Ostentação Fora do Normal. Blogspot, 2014.

De acordo com Leonard (2011, p. 182) "o consumismo pressupõe: impulso acima de ponderação; satisfação imediata; narcisismo em detrimento de sociabilidade; direito acima de responsabilidade". Estes impulsos e excessos desrespeitam o meio natural, pois, não há uma grande lixeira para todos os detritos gerados no planeta Terra. O ser humano faz parte deste sistema, juntamente com os produtos e lixos gerados por ele, não há para onde fugir.

2.2. OS RESTOS DA ATUAL ECONOMIA

O crescimento da economia proporciona conforto a alguns poucos privilegiados. Em uma sociedade em que as corporações visam o lucro financeiro, as pessoas são arrastadas para o ciclo da produção-consumo-jogar fora. Este ciclo está fadado à ruína por desperdiçar recursos e energia tornando-se catastrófico para o ambiente.

Waldman, no livro "Lixo: Cenários e Desafios" faz um importante relato sobre os detritos, muitas vezes, esquecidos pela sociedade. Para o autor "o lixo tornou-se fator complicador para a proteção dos sistemas naturais e para o equilíbrio do ambiente urbano, que desde finais do séc. XX passou a concentrar a maioria da população mundial" (WALDMAN, 2010, p. 62).

Ao longo da história criou-se um modo de viver, quase que totalmente baseado em bens artificiais. Hoje, depende-se muito dos objetos e consome-se energia e recursos naturais não renováveis para a fabricação desses produtos. Cabe à população questionar-se sobre o equilíbrio entre a geração de lixo e as consequências causadas por isso.

O lixo é um parceiro da trajetória humana e não há como imaginar o fluir da vida humana dispensando sua companhia. É possível, sim, repensar nossa interação com o mundo de modo a gerar menos resíduos, reutilizá-los e reciclar o que aparentemente não tem qualquer serventia (WALDMAN, 2010, p. 168).

Muitas vezes, os custos das etapas de extração, produção e distribuição dos produtos não são valorizados. Os materiais e todos os processos de produção geram gastos de recursos e energia. Os preços pagos nem sempre são só financeiros, há ainda o rastro de lixo e degradação nesses processos.

De acordo com Kazazian, "as poluições geradas pela empresa em sítios de produção são geograficamente delimitadas, o produto pode ser considerado como um poluidor nômade" (2005, p. 34). A poluição não obedece fronteiras, a produção do objeto requer diversas etapas, e este pode ser comercializado em localidades muito afastadas de onde foi produzido.

As pessoas costumam não se perguntar para onde vão os sacos de lixo que deixam na calçada. Para muitos, os detritos deixam de ser preocupação após serem recolhido pelo caminhão de lixo. Contudo, este é só um tipo de resíduo que acaba nos aterros sanitários: o resíduo sólido urbano. Os detritos podem ser classificados de diversas formas: quanto a sua origem, composição ou periculosidade. A seguir a descrição da categorização dos resíduos sólidos conforme a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, expressa no Artigo 13:

I - Quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - Quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a" (BRASIL, 2010).

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, pesquisa realizada pela ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) constata-se que a geração de resíduos sólidos continua crescendo. Com base nos dados recolhidos no ano de 2013 (pesquisa mais recente) foram pesquisados 404 municípios do país. Apontam-se os seguintes dados: a geração de resíduos sólidos urbanos (originários de atividades

domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana) no Brasil apresentou crescimento de 4,1%, de 2012 para 2013, índice percentual superior à taxa de crescimento populacional urbano do país, que foi de 3,7% no mesmo período; a geração total de resíduo sólido urbano no ano de 2013 foi de 76.387.200 toneladas. Em relação à geração de resíduos per capita, houve aumento de 0,39% entre 2012 e 2013, passando de 1,037 kg/dia para 1,041 kg/dia, é o que em média cada brasileiro produz de resíduos diariamente (ABRELPE, 2013).

Leonard (2011) classifica os detritos em: resíduo sólido urbano (os resíduos domiciliares); resíduos de construções e demolições; resíduos hospitalares e resíduos eletrônicos. Também fala sobre o descarte em aterros sanitários (destino mais comum do lixo) e os incineradores, alternativa perigosa de "eliminação" do lixo, por liberar fumaça e cinzas tóxicas na combustão dos despojos. É importante que se pense em saídas para este problema tão urgente que, cada vez mais, afeta a vida no planeta.

A partir do cenário atual da geração de lixo torna-se importante a busca de soluções para a diminuição dos detritos. O resíduo utilizado para o projeto se enquadra na classificação de resíduo industrial conforme a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. A proposta para este material será a reutilização, visto a grande quantidade de material descartada. Mas é essencial se pensar em outras possibilidades de diminuição do descarte de todos os tipos de detritos.

2.2.1. Alternativas para o problema do lixo

A melhor alternativa para o problema do lixo ainda é a diminuição da geração de resíduos seguido dos outros "R's": reduzir, reutilizar e reciclar. Para Waldman (2010, p. 172) "repensar prepondera sobre reduzir, reduzir é mais significativo do que reutilizar e reutilizar tem prioridade frente ao reciclar". Sendo assim, repensar a maneira como estamos produzindo e consumindo e reduzir a geração de lixo são as melhores estratégias frente ao problema, porém, quando o resíduo já foi gerado, a reutilização é a melhor atitude a se tomar.

Um objeto depende do contexto em que é inserido: um material quando colocado na lixeira e misturado com outros detritos torna-se lixo, mas quando estes materiais são separados tornam-se potenciais matérias-primas para outro produto. Para Cardoso (2012, p. 133), "lixo nada mais é do que a matéria desprovida de sentido ou propósito".

De acordo com Waldman, "aquilo que não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para a retomada do processo produtivo. Pode significar um trabalho socialmente reconhecido, uma reconquista da cidadania" (2010, p. 30). Materiais que há pouco tempo eram descartados e considerados inúteis são agora objeto de releitura conceitual e produtiva.

Conforme Santos (2008, p. 7) nesta sociedade, onde o novo devora o velho e o expele vertiginosamente, o design poderá propor novos paradigmas, não apenas referentes à recepção e à apreciação estética do reciclável e dos materiais transmutados, mas também na preocupação anterior e posterior ao projeto, em quem desenha e quem é desenhado pela influência do design.

A seguir serão abordadas algumas estratégias possíveis, para lidar com a questão dos resíduos, como a reciclagem e a reutilização (conceitos que, muitas vezes, não são muito claros para a população).

2.2.1.1. Reciclagem

A reciclagem consiste na reinserção do material no processo produtivo do qual eles provêm. Para isso o material deve ser reprocessado. Dificilmente adquire as mesmas características do material composto apenas por matéria-prima virgem, por isso, normalmente é misturado ao material puro ou utilizado para a produção de bens de menor valor.

A reciclagem é um processo que exige a desmontagem dos produtos até a separação, limpeza e transformação de materiais; contudo, tem a desvantagem de necessitar o acréscimo de materiais e energia para a produção de novos componentes, peças ou produtos.

Segundo Larica (2003, p. 171) "a reciclagem é a reintegração dos produtos já utilizados, no processo produtivo, de modo a obter o mesmo ou outros produtos baseados no mesmo material". A economia de material primário, de

energia e o recolhimento desse material que seria descartado no ambiente são vantagens deste processo.

Santos (2008) relaciona o processo de consumo, descarte, reciclagem e design, incluindo os catadores, indispensáveis para a realização deste trabalho:

Criar estratégias para o descarte, para a re-materialização e para a reciclagem constitui-se num desafio significativo para a atuação do design como agente de transformação, promoção de novos estilos de vida, principalmente diante da aguda crise ambiental que estamos vivendo. Na dinâmica da re-materialização, coloca-se a figura dos despossuídos que, movidos pela necessidade de sobreviver, contribuem em várias operações da reciclagem. A participação dos moradores de rua, dos catadores de recicláveis nessa dialética do descarte-catação-reciclagem reveste-se de um importante significado por introduzir um aspecto de alteridade em vista da cultura dominante, no âmbito do espaço público (SANTOS, 2008, p. 3).

Quatro setores se destacam na participação das atividades de reciclagem industrial no país: são os segmentos do alumínio, papel, plástico e vidro. No caso do alumínio destacam-se os índices referentes a latas: no ano de 2012 a taxa de reciclagem alcançou a marca de 97,9%; e no caso do plástico, destacam-se os índices referentes ao PET, tendo 58,9%; a reciclagem do papel teve 45,7%, dados referentes ao ano de 2012 (ABRELPE, 2013). A partir da comparação dos dados coletados pela ABRELPE nos anos de 2010, 2011 e 2012 constata-se que a reciclagem nestes setores se mantém estável.

2.2.1.2. Reutilização

A reutilização é muito confundida com a reciclagem. Até em meios de comunicação, como sites, acaba-se utilizando "reciclagem" para se referir à reutilização, confundindo muitas vezes as pessoas. Segundo a definição de Manzini e Vezzoli:

Por reutilização entendemos um segundo uso de produtos, ou de suas partes, previamente descartados/eliminados. A reparação, a limpeza e todas as operações que servem para conservar a integridade de um produto podem ser entendidas e operadas a favor da transição de um uso a outro. Os produtos destinados à reutilização precisam ser recolhidos e, sem maiores operações, serem encaminhados ao mesmo uso ou a um outro com menos requisitos (MANZINI; VEZZOLI, 2008, p. 201).

A reutilização existe desde sempre, e está, na sua forma básica, ligada à poupança em tempos de escassez e dificuldades. Sendo assim, Leonard questiona, “mas e se as coisas de segunda mão passarem a significar uma opção atraente, e não uma necessidade imposta pela pobreza? Ao longo de toda a história, quando os tempos eram difíceis a resposta sempre foi gastar menos, partilhar mais e conservar melhor as coisas” (2011, p. 193).

De acordo com Gomes (2011, p. 2), “a reutilização com a reaplicação em novas funções tem também uma dimensão importante ligada à inovação e à apropriação, em que elementos como a criatividade, o simbolismo e as características estéticas são aproveitados para acrescentar valor aos produtos”. O resíduo é ressignificado no novo produto. Kazazian complementa, “o designer se distingue, porque seu papel pode ser transversal, integrador e dinâmico entre ecologia e concepção de produtos, inovações econômicas e tecnológicas, necessidades e novos hábitos.” (2005, p. 27).

Muitos produtos são considerados lixo ainda em bom estado e funcionando, por terem ficado sem utilidade ou por terem sido considerados obsoletos ou antiquados. Outros chegam ao fim da sua vida útil por dano ou desgaste de apenas um ou outro componente, mantendo-se o restante em bom estado.

A criatividade na aplicação de outros usos a um material que seria descartado é aliada da reutilização. Vem crescendo a conscientização do reuso de produtos. Um bom exemplo é a compra em brechós por jovens, que reconhecem como é desnecessário o descarte de roupas e acessórios, o significado do produto é redefinido. Também é crescente a união entre a reutilização e o design aplicado no projeto de novos produtos.

O design aliado à reutilização pode originar soluções para a geração de resíduos em excesso. Pensar no reuso, cada vez mais, deve ser interesse dos designers preocupados com a sustentabilidade, pois, o consumo sustentável não significa necessariamente consumir menos, mas sim, pode significar consumir de maneira diferente, mais inteligente.

Com relação a isto foram pesquisados produtos, designers e empresas que já vem inserindo a reutilização no projeto de produtos. No próximo capítulo o tema da reutilização é abordado juntamente com o design, há a pesquisa a respeito das persianas e seu processo produtivo, e também, a separação e triagem dos materiais que seriam descartados.

Capítulo 3

DESAFIO DE PROJETAR O REUSO DE PERSIANAS

“O que importa é lembrar que tudo é passível de mudança no tempo – inclusive os significados que associamos a qualquer objeto”.

Rafael Cardoso

A reutilização é um tema que vem sendo bastante abordado no design. Afinal, por que não utilizar materiais pré-definidos para a construção de objetos? Vê-se, cada vez mais, a necessidade de maior aproveitamento dos recursos naturais com a economia de matéria-prima e energia, o prolongamento da vida útil de alguns materiais surge como uma solução para a rápida substituição de produtos e a crescente geração de lixo. Pessoas motivadas pela necessidade ou criatividade utilizam materiais que iriam ser descartados reinventando sua aplicação e uso como nos exemplos da Figura 6.

A partir das pesquisas sobre produtos feitos por meio de reutilização pode-se perceber que resíduos industriais, como a madeira e o papel, são comumente reutilizados. Já as cortinas persianas (o material escolhido pra este projeto) não é um material muito explorado para trabalhos com reuso. As persianas são classificadas como resíduos industriais, por serem excedentes de processos produtivos e instalações industriais. Portanto, há grande quantidade de resíduo gerado em empresas deste segmento, o que pôde ser constatado através das visitas relatadas neste capítulo.



Figura 6 - Exemplos de produtos de reutilização. a) Pufes feitos a partir de pneus Fonte: Casa Arrumadinha, 2012. b) Pallets reutilizados como mesa. Fonte: Cicon, 2012. c) Luminária feita com caixas de leite. Fonte: Sua Casa Seu Espelho, 2011. d) Prateleiras feitas com caixas de feira. Fonte: Super Interessante, 2012.

Por ser um material ainda pouco explorado, foram buscados projetos com reaproveitamento de materiais semelhantes: cintos de segurança e mangueiras de incêndio, por exemplo, que são reinventados pós-uso. (Figura 7).

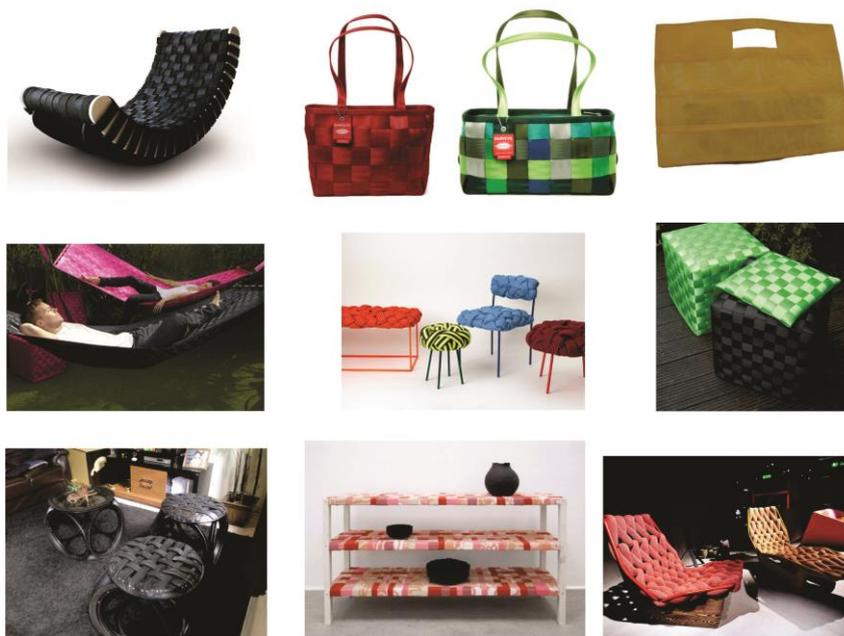


Figura 7 - Exemplos de produtos feitos a partir de tiras.

Fonte: Google Imagens, 2014(a).

As cortinas persianas do projeto são do tipo verticais, como as da Figura 8. Há uma grande variedade de tipos, modelos e cores de cortinas persianas; as que foram retiradas das salas de aula são nas cores cinza e azul e algumas possuem *blackout*¹.



Figura 8 - Exemplos de cortinas persianas verticais. Fonte: Mundo das Tribos, 2010 e JF Vidros, 2011.

1 – *Blackout* – termo utilizado para denominar a camada de resina que bloqueia a passagem de luz nas cortinas persianas.

No desenvolvimento de produtos com este material existe a Octa, cooperativa de Canoas, Rio Grande do Sul, que trabalha na confecção de vestuário, bolsas e artesanato reutilizando persianas. As bolsas e "*necessáires*" como as da Figura 9, são feitas com os tecidos e TNT que seriam descartados.



Figura 9 - Produtos confeccionados com persianas reutilizadas Fonte: Octa, 2014.

Para conhecer mais o material, ainda pouco trabalhado com a temática da reutilização, realizaram-se a desmontagem das cortinas; e visitas na indústria que fabrica as persianas e em uma empresa que realiza a montagem das cortinas. A partir deste entendimento, espera-se relacionar conceitos do design, ao projeto de reutilização de cortinas persianas.

3.1. DESIGN

É uma característica muito marcante do ser humano modificar seu *habitat* natural por meio do design. Em sua essência a palavra design significa tanto planejamento e projeto quanto desenho; com isso, surge dificuldade de estabelecer limites ou conceitos fixos. Existem muitas definições que se complementam para designar esta atividade. Segundo Santos (2008) o sentido da atividade de design integra vários aspectos, já a partir do significado desta palavra.

Etimologicamente, na língua inglesa, *design* significa conceber/projetar – configurar/formar e em latim, significa *designare* designar/desenhar. **Design indica o trânsito da ideia para a forma** e esse percurso entre a ideia e a forma é complexo e integra vários aspectos – tecnológicos, sociais, culturais, econômicos, daí a necessidade de desenvolvermos uma compreensão integradora e interdisciplinar do design (SANTOS, 2008, p. 2) [grifo nosso].

Para o ICSID (2014) (*International Council of Societies of Industrial Design – Conselho Internacional de Sociedades de Design Industrial*) “design é uma atividade criativa cujo objetivo é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida. Portanto, design é o fator central da humanização e fator crucial de intercâmbio cultural e econômico”. O ICSID também estabelece como uma das tarefas do design: reforçar a **sustentabilidade global e a proteção ambiental** (ética global), além de preocupações com a ética social, cultural e individual; e a semiologia e estética dos produtos.

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

Para Jonh Heskett, o design é uma das características básicas do que significa ser humano e um elemento determinante da **qualidade de vida** das pessoas. Ele afeta todo mundo em todos os detalhes de todos os aspectos de tudo que as pessoas fazem ao longo do dia. Há pouquíssimos aspectos do ambiente em que vive-se que não podem ser aperfeiçoados de maneira decisiva por meio de maior atenção a seu design. (2008, p. 10). Esta capacidade de transformar o modo de viver através do design sofre modificações ao longo da história, e de acordo com o território e cultura.

De acordo com Löbach (2000, p. 14) “design é o processo de adaptação do ambiente artificial às necessidades físicas e psíquicas dos homens na sociedade”. Esta seria a postura desejável do designer; porém, normalmente os compromissos com a empresa que o contrata impedem que ele pratique o design pensando de maneira interdependente.

Nosso ambiente atual é o resultado da soma de múltiplos fatores, que se estabeleceram por meio de processos de planejamento, configuração e produção independentes uns dos outros. Estas ações não coordenadas apresentam em certas ocasiões efeitos secundários negativos, decorrentes da falta de uma solução global do problema. Estes aspectos negativos como a poluição ambiental, exploração sem limites das matérias-primas, sobrecarga do meio ambiente com a super produção, etc., não podem ser eliminados totalmente. Por isso é essencial compreender que, no futuro, as ações individuais deverão ser sintonizadas umas com as outras, a fim de evitar um caos ainda maior. [...] Não deverão ser consideradas somente as vantagens econômicas e sim os possíveis efeitos sobre a comunidade. Isto não pode ser tarefa somente do designer ambiental mas sim, primeiramente, dos que lhe encomendam o trabalho. Os lucros a curto prazo devem ser confrontados com os efeitos sociais a médio e longo prazos (LÖBACH, 2000, p. 21).

O design possui influência importante na definição dos recursos consumidos e nos impactos causados pelos produtos e pelos processos produtivos. Desta forma, surgem correntes com a preocupação ambiental no design, estudos para a melhor escolha dos recursos e avaliação do ciclo de vida de um produto. Conforme Manzini e Vezzoli (2008) podem-se citar quatro abordagens ambientais ao design:

- Redesign ambiental dos sistemas existentes (escolha de materiais de baixo impacto e energia);
- Criar novos produtos e serviços (substituindo sistemas antigos por outros ambientalmente mais sustentáveis);
- Projetar novos sistemas de produção - consumo (satisfação das necessidades e desejos de forma intrinsecamente sustentável);
- Criar novos cenários para um estilo de vida sustentável" (MANZINI e VEZZOLI, 2008, p. 11).

Apesar do fator ecológico estar presente em quase todas as definições de design, nem sempre é aplicado adequadamente aos projetos. Cabe ao designer avaliar de maneira crítica as atitudes habituais do mercado, encontrando alternativas para a diminuição dos impactos ambientais causados pelo consumismo. A reutilização de materiais em projetos de novos produtos é uma alternativa para o maior aproveitamento dos recursos.

3.2. REUTILIZAÇÃO E DESIGN

Por consequência das alterações no clima e devastação dos recursos naturais deve-se procurar a resolução de problemas ambientais e sociais; pela crescente exigência da economia de matéria-prima e energia, é necessário o maior aproveitamento destes recursos. Para Papanek, "o design, quando alimentado por uma profunda preocupação espiritual pelo planeta, pelo ambiente e pelas pessoas, resulta numa perspectiva moral e ética. Partindo deste ponto, fornecerá as novas formas e expressões – a nova estética – que todos tentamos desesperadamente encontrar" (1995, p. 263). A reutilização aliada ao design é uma alternativa para que se criem novas formas e maneiras de se relacionar com os objetos e recursos naturais.

Ecodesign é o conceito que relaciona questões do meio ambiente com o design. De acordo com Manzini e Vezzoli (2008, p. 14) "ecodesign é um modelo 'projetual', orientado por critérios ecológicos. O termo apresenta-se, portanto, como a expressão que sintetiza um vasto conjunto de atividades projetuais [...] partindo do ponto inicial do redesenho dos próprios produtos". Sendo assim, reutilização se enquadra no conceito de ecodesign, pois considera o aspecto ecológico com tanta ênfase quanto o estético e funcional, visando a escolha de materiais e processos de baixo impacto para a elaboração do projeto.

Existem muitos sites, blogs e revistas que vem abordando o assunto da reutilização, e incentivando as pessoas a dar outro destino aos resíduos domésticos. Há também (cada vez mais) estúdios e escritórios de design que realizam projetos com a temática da reutilização, como nos exemplos apresentados a seguir (Figura 10).

No painel pode-se ver uma variedade de produtos que são feitos com resíduos. Como os cintos de segurança usados, reutilizados em bolsas ou em redes e pufes; e mangueiras de incêndio que viram bolsas. Há ainda a utilização de materiais como a madeira nas armações de óculos da Zerezes; tubos de papelão que são estantes e banquetas projetadas pela Super Limão; e a utilização de resíduos eletrônicos em uma linha de joias feita por Naná Hayne.



Harveys - bolsas da linha Tree Cycle, feitas com cintos de segurança reutilizados.



Issi World - bolsa Ludwig, feita a partir de mangueiras de incêndio.



Projeto Cabanos - bolsa e revestido feitos com borracha que seria descartada.



Tim Delner's - transforma placas de sinalização de trânsito em móveis.



Super Limão Studio - estantes feitas com tubos de papelão.



Ciclus - descanso de painéis, com rolas reutilizadas. Conceito de guardar momentos especiais.



Zerezes - criam armações de óculos com o reaproveitamento de madeiras que foram descartadas.



Naná Hayne - joias a partir do reaproveitamento de lixo tecnológico (resíduos eletroeletrônicos).



TING - reaproveitamento de cintos de couro usados em revestimentos de pisos e paredes; utilização de cintos de segurança na confecção de redes e pufes.

Figura 10 - Produtos desenvolvidos a partir de resíduos Fonte: Google Imagens, 2014(b).

A partir do breve apanhado de exemplos, com empresas e designers cujo trabalho é voltado diretamente a esta temática, pode-se perceber que é possível transformar um material através da reutilização e sua nova aplicação em produtos totalmente diferentes. Desta forma, a atualidade e relevância da questão principal deste trabalho podem ser comprovadas.

3.3. ENTENDIMENTO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE CORTINAS PERSIANAS

Foram buscadas informações referentes ao material e seu processo de fabricação através de visitas às empresas do segmento. Visitou-se a indústria de

tecidos industriais Inbrape e a Superblind, empresa que faz a montagem e distribuição das cortinas persianas.

A Inbrape é uma grande indústria de tecidos não tecidos (também conhecido como TNT). É uma das maiores empresas deste segmento no Brasil, exportando seus produtos para vários países.

O TNT é assim chamado por não haver o entrelaçamento das fibras como ocorre nos tecidos. De acordo com Daniel e Ternaux (2012) tecidos não tecidos “são formados pelo entrelaçamento (intencional ou acidental) de fibras naturais e artificiais. A coesão da fibra é obtida por procedimento mecânicos (aplicando-se pressão), físicos (aquecimento) ou químicos (colagem)”. Segundo os autores as vantagens deste material são a rapidez de fabricação, a leveza e a possibilidade de serem feitos de fibras artificiais (poliéster, nylon, viscose, etc.) ou com algodão e lã (como no caso do feltro).

A Inbrape é uma indústria licenciada pela FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental), tendo um rigoroso controle dos materiais e efluentes gerados na produção. Mesmo assim, a indústria produz grande quantidade de resíduos provenientes dos processos.

Os tecidos não tecidos para cortinas persianas produzidos na Inbrape são vendidos para empresas que realizam a montagem das cortinas, como a Superblind. A Superblind realiza o corte e a montagem das cortinas, e trabalha prestando serviço às empresas que vendem e montam as cortinas diretamente no cliente. Compra todas as peças componentes e as monta sob medida, de acordo com os pedidos dos clientes.

3.3.1. Inbrape

A Inbrape está desde 1957 no mercado, e iniciou tendo como principal atividade o beneficiamento de lã. Nos anos 1980 implementou a produção utilizando fibra sintética e desde a década de 1990 é líder na produção de não tecido para persianas verticais. Atualmente é a maior fabricante de não-tecidos para persianas da América Latina.

A indústria possui 14.500m² de área construída, localizada na região metropolitana de Porto Alegre, na cidade de Guaíba-RS. A empresa também produz não tecidos especiais para calçados e persianas de PVC. Conta com aproximadamente 185 funcionários diretos e exporta seus produtos para mais de 40 países da América Latina, Europa, Oriente Médio e África (INBRAPE, 2014).

Na composição do material é utilizada fibra poliéster proveniente de garrafas PET recicladas. A indústria fornece o produto para as empresas persianistas, que montam as cortinas persianas. O preço médio por m² de lâmina é de R\$ 5,42 reais. A média mensal de produção é de 160 mil m² de persianas.

As fibras de poliéster chegam em grandes "fardos" na indústria. Estes fardos passam pelo processo de abertura de fibras, como demonstrado na Figura 11. Para as persianas são utilizadas fibras de poliéster 100% recicladas. As fibras separadas são "sugadas" para uma câmara onde ficam armazenadas.



Figura 11 – a) Máquina abrindo as fibras. b) Câmara onde as fibras são armazenadas depois de abertas.

Desta câmara as fibras seguem para uma máquina onde são organizadas em véus. Para as persianas são utilizados 8 ou 9 véus; estes são organizados como se pode ver na Figura 12: as várias camadas são estruturadas com um rolo de agulhas que as "prensa com agulhadas" (Figura 12 c) puxando as fibras de baixo para as camadas de cima, misturando-as.

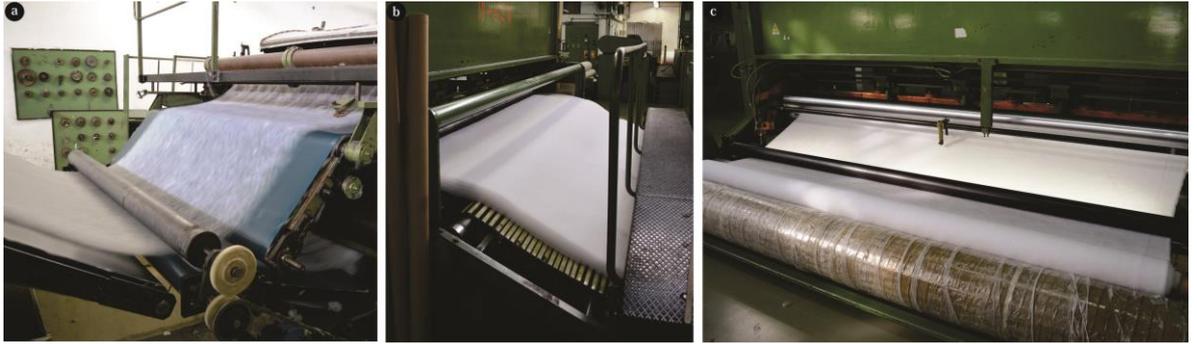
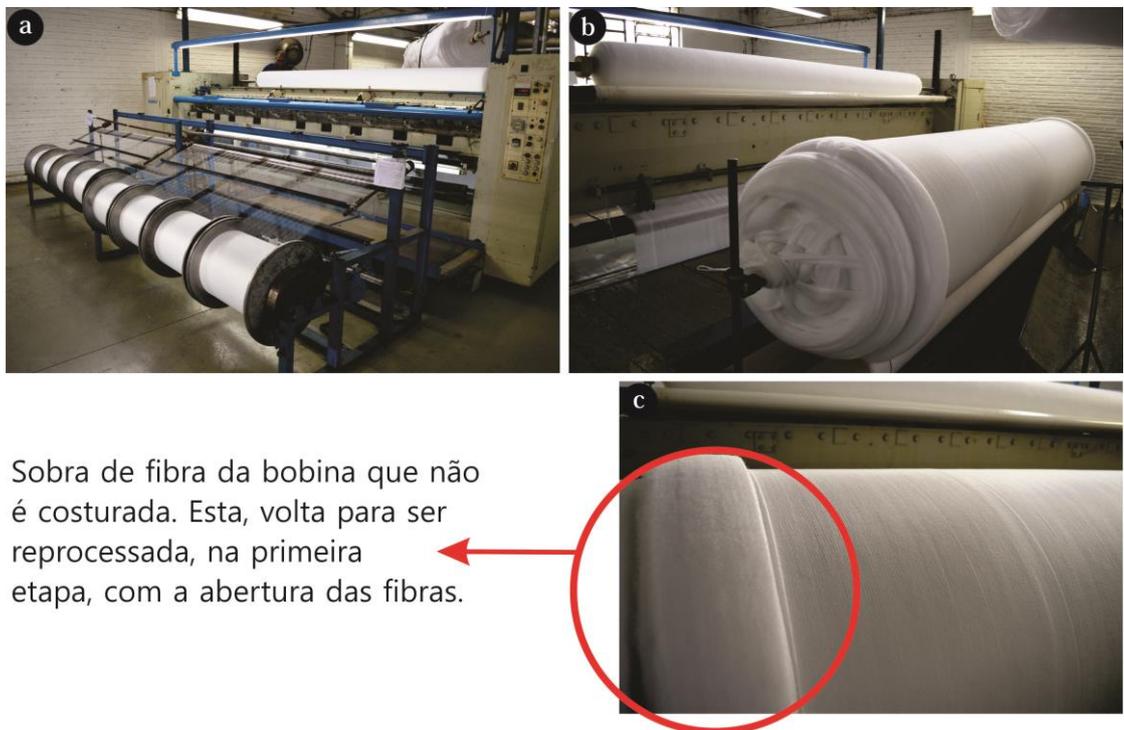


Figura 12 – a) Máquina onde as fibras são organizadas em véus. b) Etapa em que os véus são organizados em várias camadas. c) Prensagem das camadas de fibras.

Após este processo os véus agrupados vão para outra máquina, onde acontece a costura das “fibras agulhadas”. A costura também é feita com fio poliéster. Então, o TNT é enrolado em bobinas e ficam sobras de fibras que não foram costuradas nas pontas das bobinas; estas sobras são retiradas e voltam para a etapa de abertura de fibras. Estes processos podem ser vistos nas Figura 13 e Figura 14. Cada bobina possui 120m de comprimento e 1,70m de largura.



Sobra de fibra da bobina que não é costurada. Esta, volta para ser reprocessada, na primeira etapa, com a abertura das fibras.

Figura 13 - a) Costura das camadas de fibra. b) Bobinas de tecido-não-tecido. c) Detalhe do TNT costurado e da sobra de fibra não costurada.



Figura 14 - Bobinas de TNT.

O próximo passo é o TNT ir para o tingimento. No caso das persianas cinzas, (a maior parte das retiradas das salas do Desenho Industrial), as fibras de poliéster preta e branca são misturadas ainda na etapa da organização dos véus, portanto, não passam pela fase do tingimento como acontece com as persianas coloridas. São misturadas cerca de 70% de fibras brancas e 30% de fibras pretas, resultando numa mescla de tom cinza, (Figura 15). Nesse caso, o TNT apenas é resinado com resina sintética a base d'água.



Figura 15 - Mistura de fibras brancas e pretas que formam o TNT cinza.

No TNT que é tingido, a resina é aplicada juntamente com a tinta, como visto na Figura 16. Há alguns modelos de persianas com desenhos e estampas que são aplicados por outra empresa.



Figura 16 - Máquina onde é aplicada a tintura e resina.

Alguns modelos possuem *blackout*, e passam por outro processo de resinagem, no qual uma máquina aplica uma pasta resinada espumada que fecha os “poros” do TNT, formando uma camada que bloqueia a passagem de luz. Após estes processos, as bobinas tingidas (Figura 17 a) passam para a etapa de corte, demonstrado na Figura 17 b. Nesta etapa há a formação de resíduos com rebarbas do corte ou lâminas que não passam nos padrões de qualidade.



Figura 17 – a) Bobinas após o tingimento. b) Realização do corte do TNT para persianas. c) Resíduos decorrentes desse processo.

As bobinas de 1,70m de largura são cortadas em tamanhos de 90mm ou 127mm (mais comum para exportação). Estas são estocadas em caixas, (Figura 18). Cada bobina é de 120m de comprimento e em cada caixa são colocadas 5 bobinas.



Figura 18 - Estocagem das bobinas, já cortadas, em caixas.

Alguns materiais descartados no processo ficam estocados no pátio da empresa, como pode ser visto na Figura 19, para posteriormente passarem por triagem. Ainda, nos processos de tintura e resinagem geram-se resíduos químicos que são levados até a estação de tratamento da empresa (Figura 19 b). O lodo destes processos é depositado em aterro sanitário.

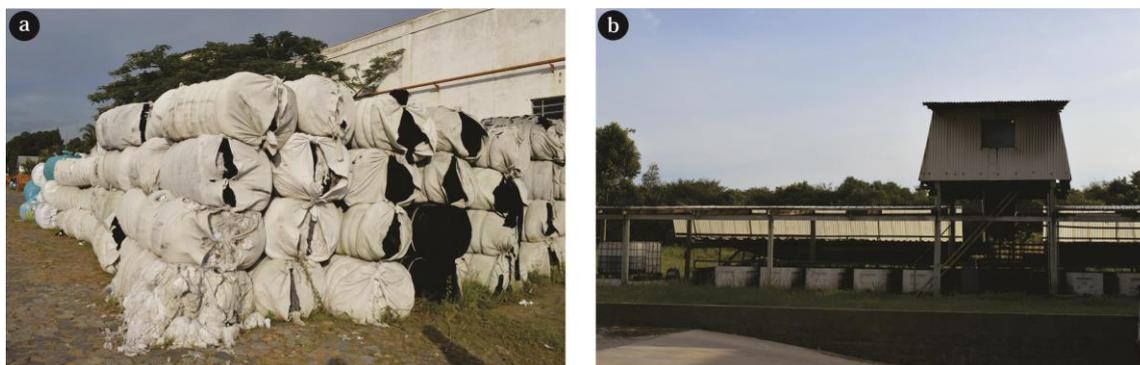


Figura 19 – a) Resíduos estocados no pátio da empresa para posterior triagem. b) Estação de tratamento dos componentes químicos.

São descartadas por mês cerca de 10 toneladas de resíduos, como os registrados na Figura 19 a. Destas, 7% são de não tecido, fibras e fios não resinados. O TNT após resinado não pode ser reaproveitado na indústria, pois as fibras não podem mais ser reabertas e reprocessadas.

A indústria é licenciada pela FEPAM de acordo com as normas de proteção e conservação ambiental. Por isso, há maior controle dos materiais utilizados e da maneira que são descartados os resíduos. Eles são coletados todos os meses,

por uma empresa contratada para a consultoria ambiental dos produtos químicos.

A indústria paga R\$ 72 reais o m³ para o depósito dos resíduos das persianas em um aterro sanitário. São gastos aproximadamente 7 mil reais por mês com a destinação dos resíduos, além dos resíduos remanescentes da produção ocuparem espaço no pátio da fábrica.

3.3.2. Superblind

A outra empresa visitada foi a Superblind, localizada na cidade de Porto Alegre – RS. A empresa está há 18 anos no mercado de persianas e cortinas. Inicialmente era direcionada às pequenas montadoras, com a venda de componentes e tecidos para confecção de persianas. Atualmente a empresa fabrica uma grande variedade de produtos, como persianas horizontais de alumínio e madeira, persianas verticais de tecido, PVC, modelos tipo painéis, plissadas, celulares, romanas e rolos (SUPERBLIND, 2014).

A empresa possui de 25 a 30 funcionários que montam em média 8 cortinas persianas completas por dia. Há grande variedade de modelos de TNT, como pode ser visto na Figura 20, diferentes materiais e cores. As cortinas são configuradas de acordo com as medidas encomendadas pelos clientes.



Figura 20 – a) Organização de uma parte da empresa Superblind. b) Estoque de bobinas de TNT.

Todos os componentes da Figura 21 fazem parte do produto e são comprados prontos. As cortinas persianas são vendidas para as empresas que prestam o serviço de montagem diretamente na casa do cliente.



Figura 21 - Componentes utilizados para a montagem das persianas. a) Correntes de metal e de polímero. b) Diversas peças de polímero utilizadas para a fixação das lâminas de persiana. c) Estrutura que sustentará as persianas. d) Persianas após montagem, prontas para a embalagem.

O corte das lâminas no comprimento determinado é realizado por uma máquina automática, que realiza o corte e "vinca", onde será a dobra para a posterior costura, como ilustrado na Figura 22.

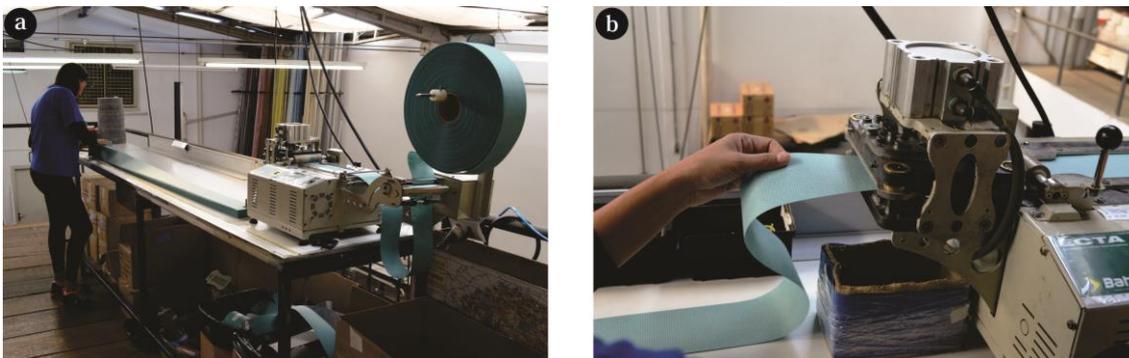


Figura 22 – a) Realização do corte das persianas. b) Máquina que corta e dobra onde ficará a costura.

Após o corte das lâminas, estas são levadas para a costura (Figura 23 a). As lâminas de uma mesma cortina são enroladas juntas, para facilitar a organização. São costuradas as bainhas da parte de cima onde é encaixada a peça "cabide", e da parte de baixo onde é colocado o "envelope".

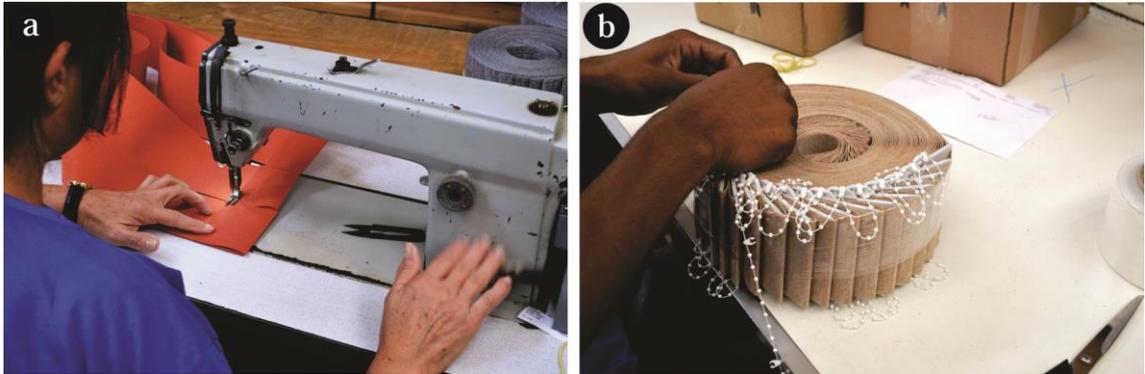


Figura 23 – a) Costura das bainhas das persianas. b) Colocação manual das peças "cabide" e "envelope" nas bainhas costuradas.

A montagem destas peças é realizada manualmente (Figura 23 b). As correntes utilizadas para a fixação das peças são de aço inox, ou de polímero. Para a montagem de uma cortina persiana são utilizadas várias peças diferentes: as lâminas de TNT, peças plásticas ("cabide", parte de cima que é fixada nos perfis de alumínio e "envelope" que fica na parte de baixo da lâmina para mantê-la reta). O esquema da Figura 24 explica quais são as peças colocadas nas bainhas, sua função e localização nas lâminas de cortinas persianas.

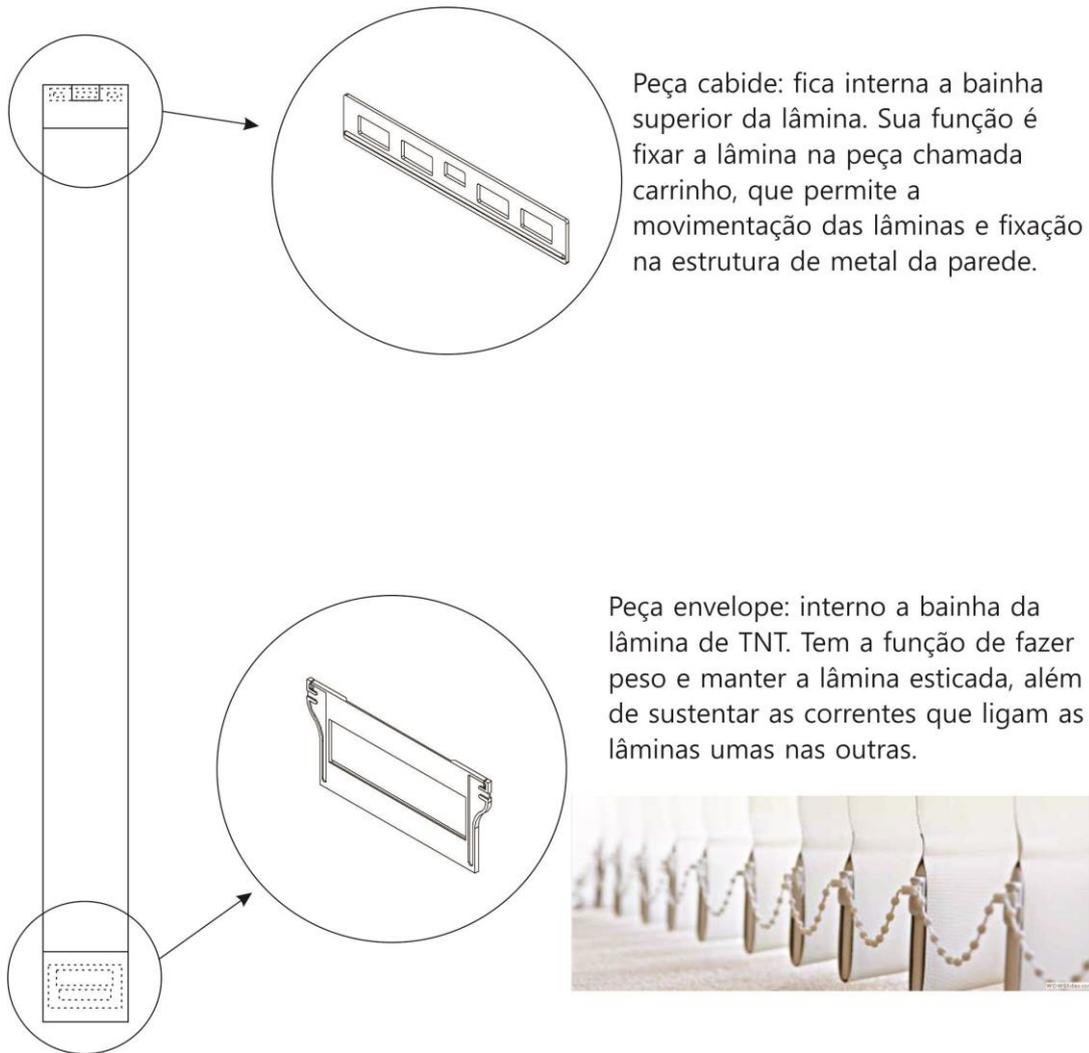


Figura 24 - Esquema explicando a localização das peças cabide e envelope. Fonte: Arco-íris persianas, 2014 (adaptado).

Os modelos de cortinas verticais são os mais vendidos por haver maior vantagem no custo-benefício para o cliente final.

As cortinas persianas são embaladas em plástico, e alguns componentes (como os trilhos de metal) são acondicionados em caixas de papelão para não haver danos durante o transporte das peças (Figura 25).



Figura 25 - Acondicionamento das persianas para o transporte.

Há muito desperdício de materiais na empresa, pela variação de tons dos lotes e grande disponibilidade de modelos, também sobram muitas lâminas curtas, que não tem o tamanho certo. Alguns materiais que sobram são aproveitados para a montagem de catálogos, utilizados para a divulgação dos variados padrões com que a empresa trabalha (Figura 26b).

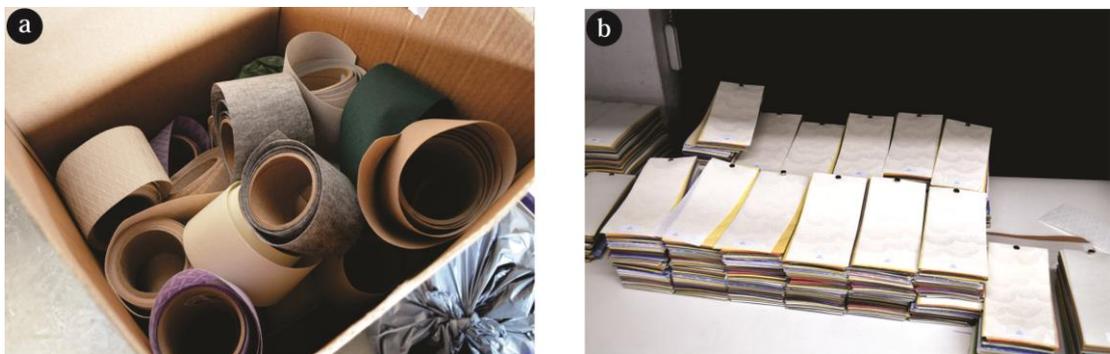


Figura 26 – a) Resíduos do corte e montagem. b) Mostruários feitos na empresa.

Eventualmente ocorre a doação dos retalhos da produção para ONG's que trabalham com o reaproveitamento desse material em produtos de artesanato. Além das persianas, outros materiais descartados são: recortes de tecidos, TNT, PVC e alumínio. Na Figura 27, sobras de alumínio.



Figura 27 - Resíduos de alumínio.

Só o alumínio é armazenado na empresa para posterior venda para reciclagem, os outros materiais são destinados ao lixo comum. Porém, a pintura no alumínio desvaloriza sua venda à reciclagem. Para a empresa não seria vantajoso o investimento na reciclagem das persianas, o máximo que poderia se fazer é a doação das sobras para alguma instituição que o reaproveitasse.

Conhecido o processo de fabricação do material e a montagem da cortina persiana, conclui-se que são gerados muitos resíduos no processo e em diferentes etapas, tanto na fabricação do TNT como na montagem das cortinas, corroborando com a relevância do estudo da reutilização deste material.

3.4. DESMONTAGEM DAS CORTINAS PERSIANAS: SEPARAÇÃO DOS MATERIAIS

As cortinas persianas originaram-se da reforma que ocorreu em algumas salas do curso de Desenho Industrial. Houve grande volume de descarte do material (Figura 28), que foi acondicionado em sacos de lixo. As persianas variam nas cores e acabamento: persiana cinza, azul e algumas com *blackout*.



Figura 28 - Sacos de lixo com as cortinas que seriam descartadas.

As cortinas iriam ser descartadas sem ser realizada a separação dos materiais (Figura 29). Elas continham todas as peças plásticas que servem para fixá-las aos trilhos.



Figura 29 - Cortinas persianas retiradas das salas de aula.

Não se imaginava que em uma simples cortina persiana haveria tantas peças de diferentes materiais. Foram retiradas das cortinas peças de diversos polímeros (Figura 30), peças de metal (Figura 31), além do TNT, (Figura 32).



Figura 30 - Peças em polímero reconhecidas durante a desmontagem.



Figura 31 - Peças de metal.



Figura 32 - Lâminas das cortinas persianas.

A Figura 33 demonstra em um esquema, em quais partes das cortinas persianas ficam as peças que foram separadas durante a triagem.

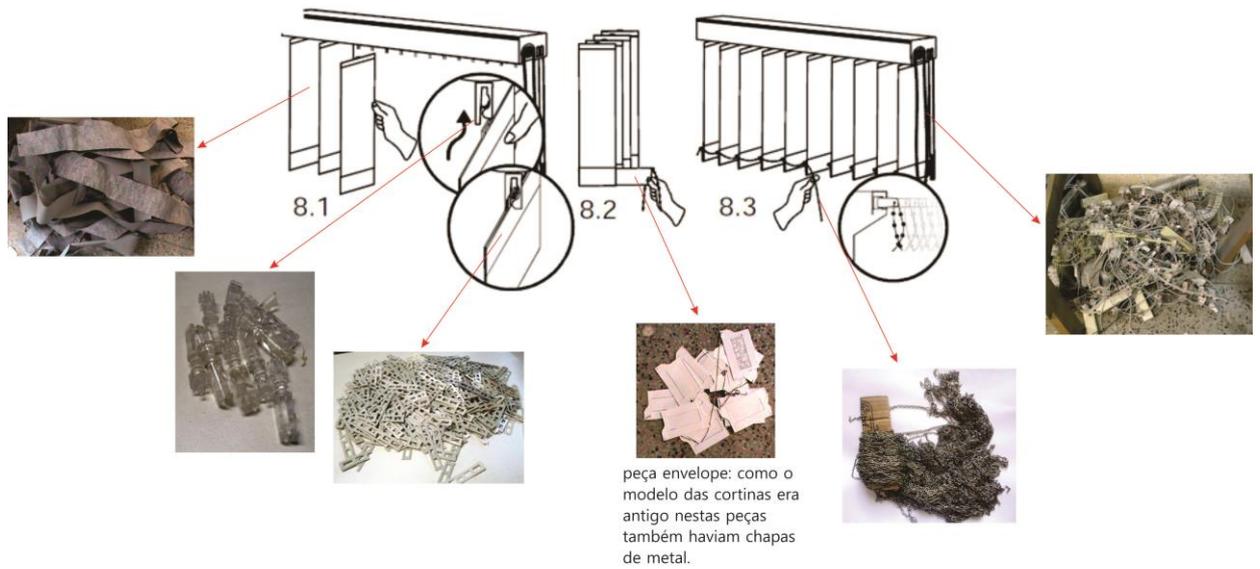


Figura 33 - Esquema explicando de quais partes da cortina persiana são as peças separadas. Fonte: Piso Rápido, 2014 (adaptado).

Havia diferentes comprimentos de lâminas, e por terem sido colocadas em sacos, muitas lâminas estavam muito amassadas, como a da Figura 34. Optou-se por separá-las por comprimentos parecidos e padronagem, enrolando-as (Figura 35).



Figura 34 - Persiana amassada.



Figura 35 - Lâminas de persianas enroladas após a triagem.

Com a desmontagem e separação dos materiais das cortinas persianas pode-se organizá-las conforme os tipos e tamanhos diferentes, e assim saber a quantidade de cada tipo e o total de material disponível. Ao todo há 686 lâminas de persianas. Os tipos, tamanhos e quantidades foram separados na Tabela 1, e organizados em ordem decrescente de quantidade de lâminas.

Tabela 1 - Separação por tipos e tamanhos das lâminas de persiana.

<i>Cor e tipo</i>	<i>Tamanho (cm)</i>	<i>Quantidade (un)</i>
<i>Cinza</i>	200 a 205	315
<i>Cinza</i>	145	102
<i>Cinza com blackout</i>	96	91
<i>Cinza</i>	140	38
<i>Cinza</i>	224	23
<i>Cinza</i>	69	20
<i>Cinza</i>	21	20
<i>Azul com blackout</i>	220	15
<i>Azul com blackout</i>	142	11
<i>Azul com blackout</i>	150	10
<i>Cinza</i>	135	10
<i>Azul com blackout</i>	205	10
<i>Azul com blackout</i>	200	7
<i>Cinza</i>	89	7
<i>Cinza</i>	105	7

A partir das visitas realizadas nas empresas que produzem e montam as cortinas persianas, e também, da desmontagem das cortinas que seriam descartadas, pode-se constatar a importância da diminuição da geração de resíduos nas etapas de produção e solucionar o descarte deste produto. A pesquisa proporcionou um maior conhecimento sobre o material e seu ciclo de vida, que pode ser visto resumidamente na Figura 36 e Figura 37.

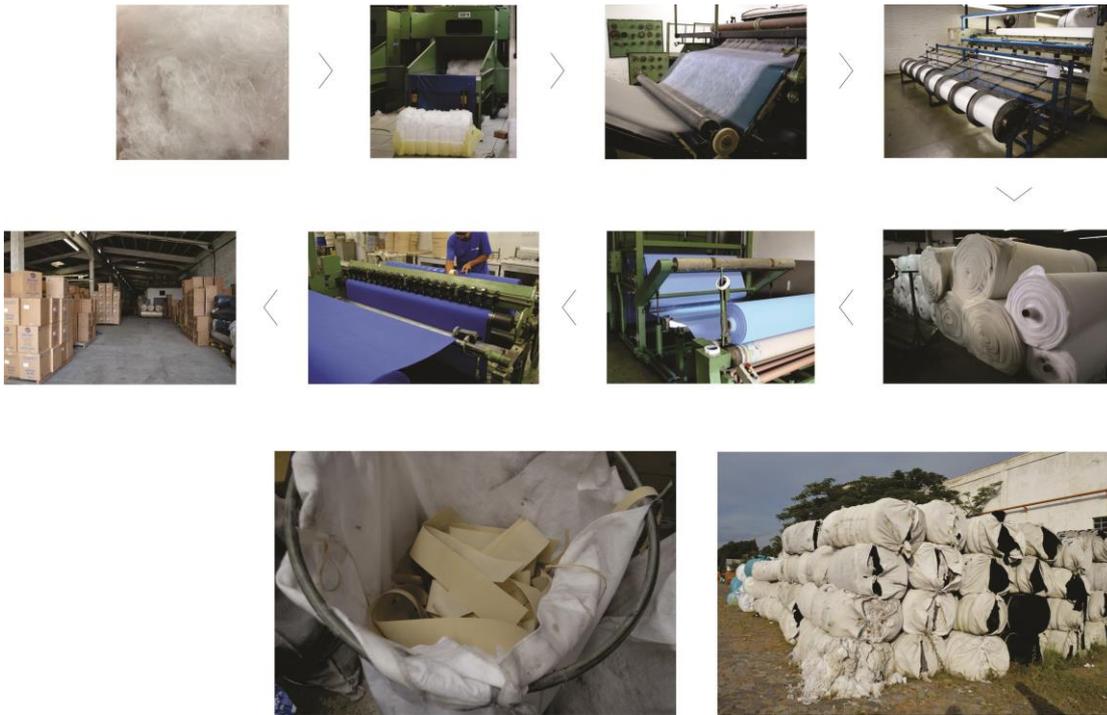


Figura 36 - Etapas de produção das cortinas persianas na indústria Inbrape e resíduos gerados.



Figura 37 - Etapas de montagem das cortinas persianas na empresa Superblind e resíduos gerados.

Ao longo do capítulo foram buscados conhecimentos que pudessem auxiliar no desafio que é projetar reutilizando um material. Para tanto, as visitas nas empresas contribuíram para o entendimento do processo de fabricação e montagem do produto. Ao longo das etapas de produção foi comprovada a geração de grande quantidade de resíduo. A desmontagem e triagem do material retirado das salas de aula foram muito importantes para a organização das lâminas e para saber a quantidade de cada tipo de persiana disponível para o trabalho.

O conceito de design também foi abordado e relacionado com a reutilização. A pesquisa de produtos feitos a partir de tiras e materiais semelhantes às persianas comprovou a possibilidade de aplicação do material no projeto de um novo produto. Além da pesquisa de empresas e designers que já trabalham a reutilização na produção de produtos.

Desta forma, a relevância da principal questão deste trabalho, a reutilização, é demonstrada, além da preocupação de se pensar em um projeto realizado conforme parâmetros ecológicos.

Após os conhecimentos adquiridos e a partir dos conceitos e pesquisas realizadas, no próximo capítulo serão sistematizadas as etapas da metodologia projetual para a realização de uma pesquisa focada no desenvolvimento de um produto específico. Para isso, uma das etapas mais importantes para a definição do produto é a realização dos ensaios com o material o que possibilitará o conhecimento de suas características e limitações. A partir disso, decorrerão as análises e definições de requisitos e conceito do novo produto projetado com a reutilização das cortinas persianas.

Capítulo 4

PROJETANDO REUTILIZAÇÃO DE PERSIANAS

Na busca de sustentabilidade os requisitos ambientais deveriam ser prioritários, mas a verdade é que uma solução voltada para os critérios de redução do impacto ambiental, para ser vencedora, também deve ser economicamente praticável, além de socialmente atraente; deve ser, portanto, ecoeficiente.

Ezio Manzini e Carlo Vezzoli

Com o intuito de encontrar uma alternativa para o problema do descarte de cortinas persianas, relacionando conceitos importantes para o design - como funcionalidade, estética e ergonomia - buscaram-se referências projetuais para o desenvolvimento das etapas do projeto em metodologias de design conhecidas e estudadas no meio acadêmico, como Baxter (1998) e Bonsiepe (1984); ainda, na metodologia desenvolvida pela Projetar (Empresa Júnior de Desenho Industrial) e nos princípios elaborados por Piccoli (2010) em seu trabalho de conclusão de curso.

Um projeto de produto não depende somente de uma necessidade, criatividade e entusiasmo para existir. É muito importante que sejam traçadas diretrizes que forneçam um suporte lógico, para que o desenvolvimento ocorra de maneira eficiente e sistêmica. Na maioria das vezes pensar sobre determinado projeto sem uma prévia preocupação com a metodologia adequada à sua execução tornará o projeto mais propenso a ter erros (PICCOLI, 2010, p. 43).

Projetar a reutilização de algum material é um grande desafio, pois o projeto não segue as etapas das metodologias normalmente conhecidas. O primeiro passo é a definição de qual material ou produto será reaproveitado. A partir desta definição é que ocorrerão as outras decisões do projeto, e muitas vezes, alternativas devem ser adaptadas ao material escolhido.

Sendo assim, a sistematização das etapas do projeto, além de ser baseada nas metodologias, também levará em consideração premissas para o desenvolvimento de um produto por meio da reutilização. Vários autores propõem orientações para a elaboração de produtos voltados às questões ambientais, como alguns passos descritos por Manzini e Vezzoli (2008).

- Minimização dos recursos: reduzir o uso de materiais e de energia;
- Escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental: selecionar os materiais, os processos e as fontes energéticas de maior ecocompatibilidade;
- Otimização da vida dos produtos: projetar artefatos que perdurem;
- Extensão da vida dos materiais: projetar em função da valorização (reaplicação) dos materiais descartados;
- Facilidade de desmontagem: projetar em função da facilidade de separação das partes e dos materiais (MANZINI; VEZZOLI, 2008, p. 105).

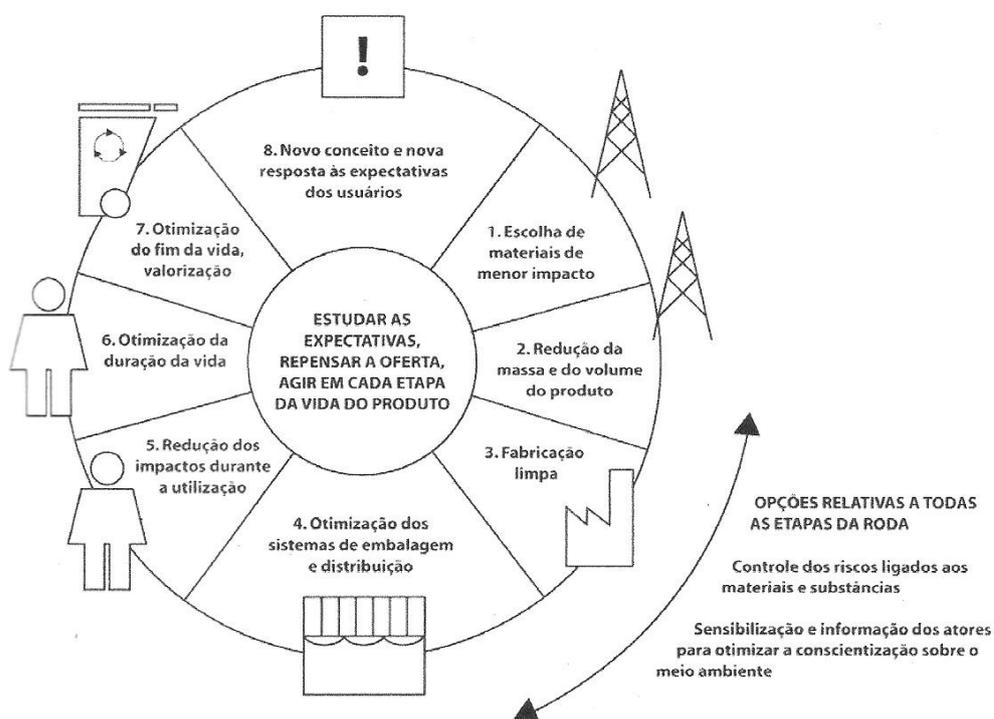


Figura 38 - Roda de eco concepção Fonte: Kazazian, 2005, p. 37.

Thierry Kazazian propõe uma roda de eco concepção (Figura 38) que orienta o projeto do início ao fim da vida útil de um produto. Desde a

elaboração do conceito do produto, a escolha dos materiais utilizados, processos de fabricação e valorização no final da vida do produto a partir da concepção de um novo conceito e aplicação para este.

A partir dos princípios ecológicos de projeto, e das metodologias projetuais, abordados anteriormente, optou-se por adotar as etapas e nomenclaturas padronizadas do PDP (Processo de Desenvolvimento de Produtos), que pode ser visto na Figura 39.

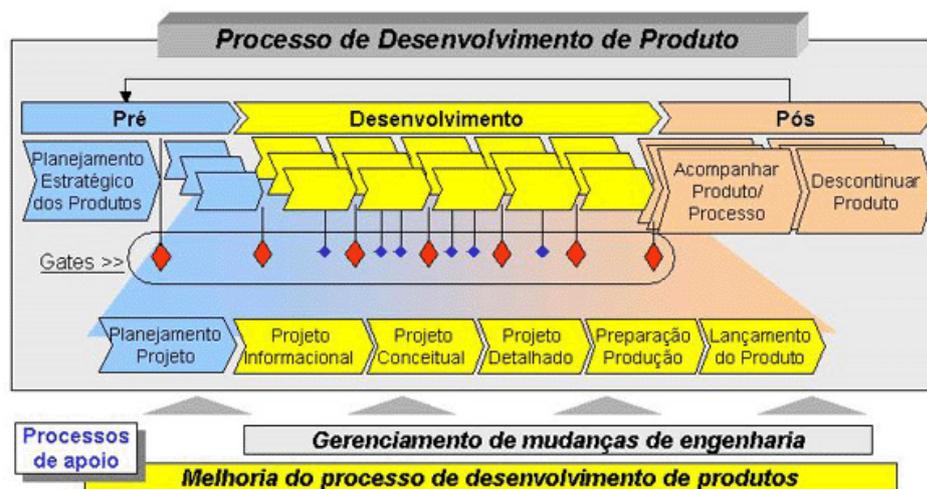


Figura 39 - Processo de Desenvolvimento de produto Fonte: PDP, 2010.

Por se tratar de um projeto acadêmico e de reutilização de material, haverá peculiaridades no seu desenvolvimento. Por exemplo, as etapas de pós-produção não poderão ser efetuadas, e etapas relevantes para o projeto de reutilização (como pesquisa e testes dos resíduos) serão incluídas no processo. Assim, as etapas são: projeto informacional, projeto conceitual, projeto preliminar, projeto detalhado e projeto para fabricação.

As etapas não estão listadas necessariamente na ordem em que ocorrem, elas podem acontecer simultaneamente. De acordo com Baxter (1998), as fases do projeto não ocorrem sempre de forma ordenada, elas podem aparecer entrelaçadas entre si. Em outros casos pode ser preciso retroceder para melhorar um aspecto já examinado ou avançar, para conferir certos aspectos de desenvolvimento.

Conforme Bonsiepe (1984, p. 34) a metodologia não tem a finalidade em si mesma, ela serve como uma ajuda no processo projetual dando orientação no

procedimento do processo (macro-estrutura, fases, etapas) e oferece técnicas, métodos que podem ser usados em certas etapas (micro-estrutura). Portanto, as etapas tem a finalidade de organizar e estabelecer uma sequência do trabalho. A seguir a sistematização das etapas que serão realizadas no projeto (Figura 40).

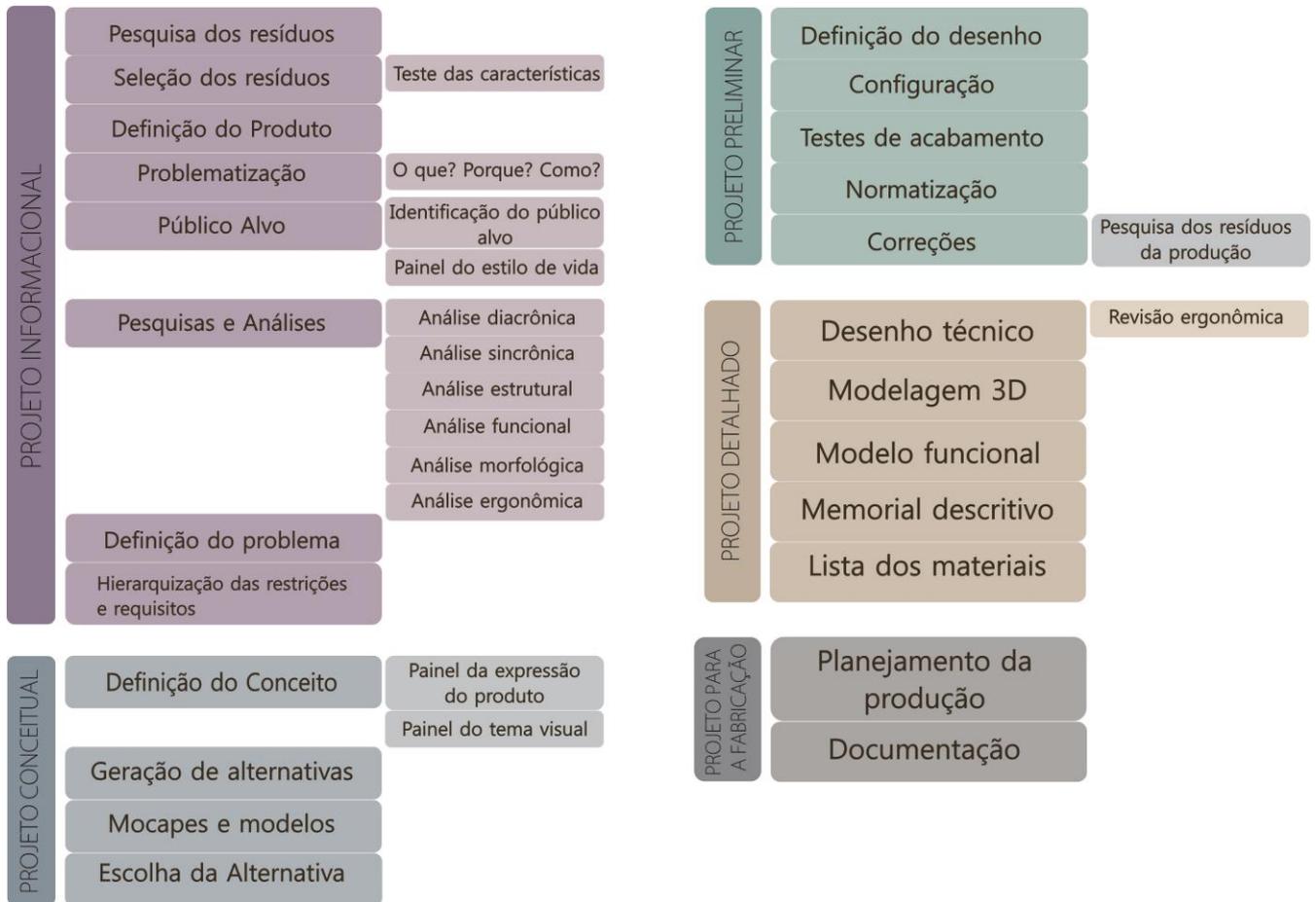


Figura 40 - Sistematização das etapas do projeto

Optou-se por organizar as etapas para o melhor acompanhamento dos passos que serão realizados. Neste capítulo serão descritas as atividades referentes ao projeto informacional, realização de testes, pesquisas e análises.

4.1. ENSAIOS COM O MATERIAL

Viu-se a necessidade da realização de testes para o conhecimento das características do material e o entendimento dos seus limites e potencialidades de uso. A partir da separação do material observaram-se 4 diferentes tipos de persianas: a cinza de TNT mais espesso, a azul com *blackout*, a cinza com *blackout* e a persiana cinza com menor espessura. Os diferentes tipos podem ser vistos na Figura 41. Para facilitar a identificação os corpos de prova foram numerados (CP1 – corpo de prova 1) e assim sucessivamente conforme os diferentes tipos demonstrados. Estabeleceram-se o G1 com os corpos de prova do tipo 1, e também para os outros tipos, como visto na legenda da figura a seguir.

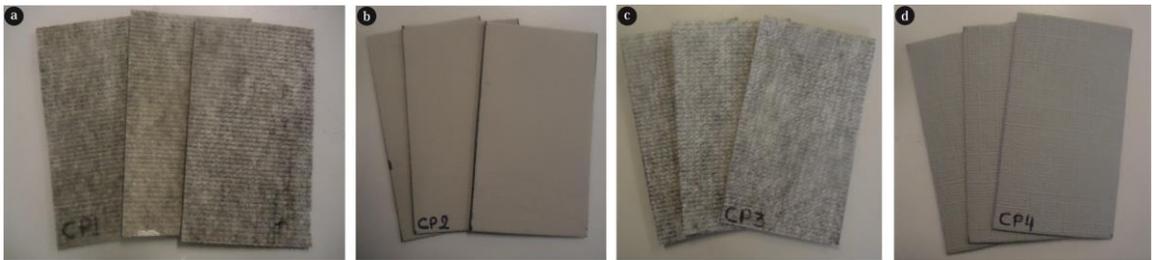


Figura 41 - Tipos de persianas. a) Cinza com TNT espesso (G1). b) Azul com *blackout* (G2). c) Cinza TNT com menor espessura (G3). d) Cinza com *blackout* (G4).

As características do material ajudarão a delimitar o produto a ser projetado. Foram realizados testes de tração no LdSM (Laboratório de Design e Seleção de Materiais) da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Ainda, foi testada a resistência, a absorção de água e a inflamabilidade e o corte a *laser* nas amostras. Estes testes foram feitos empiricamente com os materiais disponíveis no LABETRI (Laboratório de Estudos Tridimensionais) do Curso de Desenho Industrial.

4.1.1. Absorção de água

Para o teste de absorção de água foram feitos corpos de prova no tamanho de 5 cm e utilizou-se a largura da persiana, 9 cm. Inicialmente foram pesadas as amostras secas (Figura 42) e depois com 10 segundos de imersão, 30 segundos de imersão, 1 minuto de imersão, 10 minutos de imersão e 30 minutos de imersão.



Figura 42 - Pesagem inicial do material seco.

As amostras foram pesadas na balança digital *BEL Engineering*, com limite de 500g. As tabelas do teste encontram-se no Apêndice B.

O gráfico (Figura 43) demonstra a variação da massa de cada grupo de amostras no decorrer do tempo de imersão. Não houve grande diferença de massa entre as amostras, mas, entre os tipos de persianas, pesam mais as com maior espessura e com o *blackout*. Foram calculadas as médias das massas das três amostras de cada tipo de persiana nos diferentes tempos de imersão.

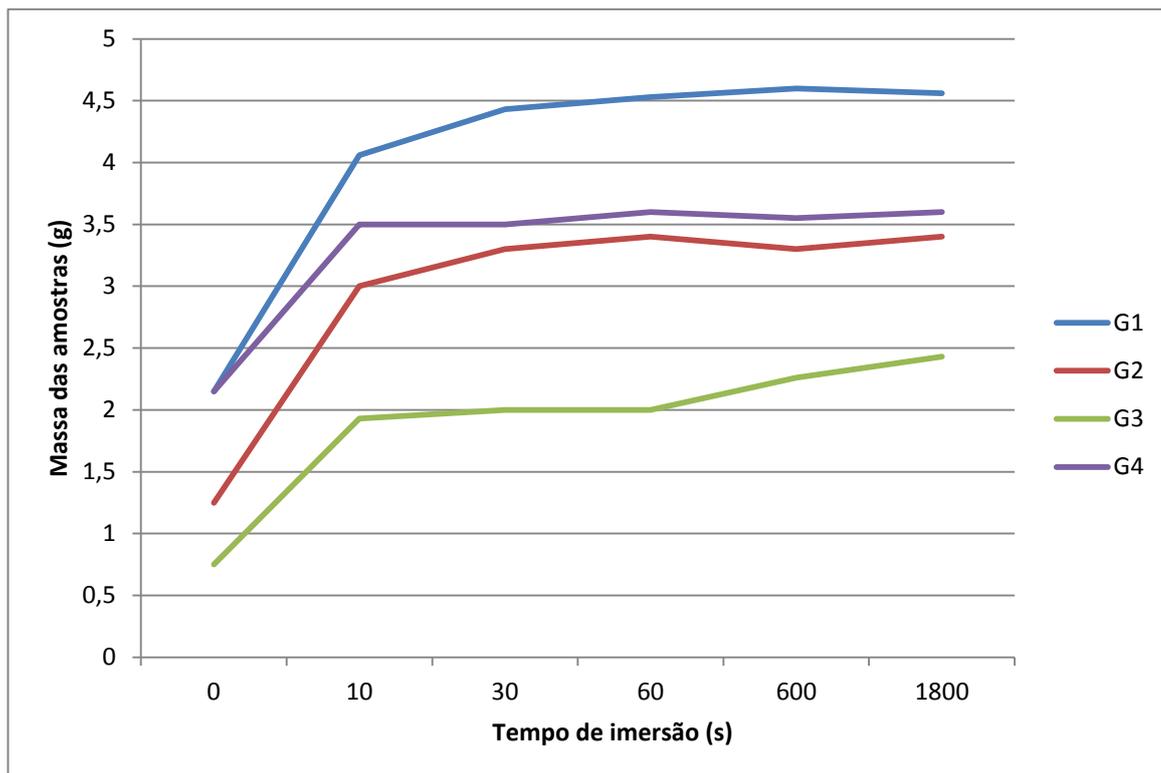


Figura 43 - Gráfico da média das massas das amostras pelo tempo de imersão.

A partir da comparação da massa inicial e após a imersão, pode-se perceber que houve rápida absorção de água por todos os tipos de persianas. O G1, por exemplo, foi o grupo com maior absorção, passando de 2,2g na pesagem inicial para 4,3g após 10s de imersão.

Os resultados do gráfico mostram que houve pouca variação da massa pela absorção de água com 30 segundos, a massa das amostras aumentaram em média 0,3g.

As amostras continuaram absorvendo água, com 1 minuto de imersão. Havendo uma variação de em média 0,1g da massa com o aumento do tempo.

Após 10 minutos de imersão pôde-se observar certa estabilidade da massa e até diminuição, no caso de algumas amostras.

Com 30 minutos de imersão na água as amostras demonstraram estabilidade, com pouca variação. Algumas diminuíram a massa, outras mantiveram o mesmo número anterior e outras aumentaram a massa em média 0,2g. Todas as amostras, após o teste, podem ser vistas na Figura 44. Nota-se que em algumas há o aparente "encharcamento" do material.

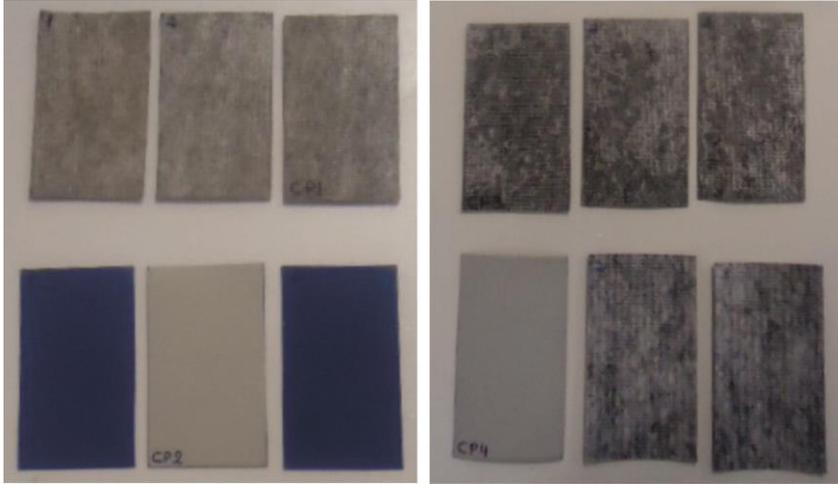


Figura 44 - Amostras após o teste de absorção de água.

Com a análise dos resultados obtidos, percebe-se que a partir de certo tempo as amostras estabilizaram a absorção, não havendo grande variação da massa. O G1 teve maior absorção de água (2,7g), absorveu mais de 100% do seu peso inicial que era em média 2,15g. O G4 absorveu apenas 1,4g. Em média todos os tipos de persianas absorveram 2g de água em comparação as massas iniciais. A partir dos dados obtidos com o teste percebe-se que não seria viável aplicar as lâminas de persianas em um produto externo, onde estas ficariam vulneráveis às variações climáticas.

4.1.2. Inflamabilidade

Considerou-se relevante testar com que facilidade o material pegaria fogo. O teste foi realizado de maneira empírica, com os materiais que estavam à disposição. Os 4 tipos de persianas foram testados. A Figura 45 demonstra o teste realizado com as amostras CP1, CP2, CP3 e CP4.

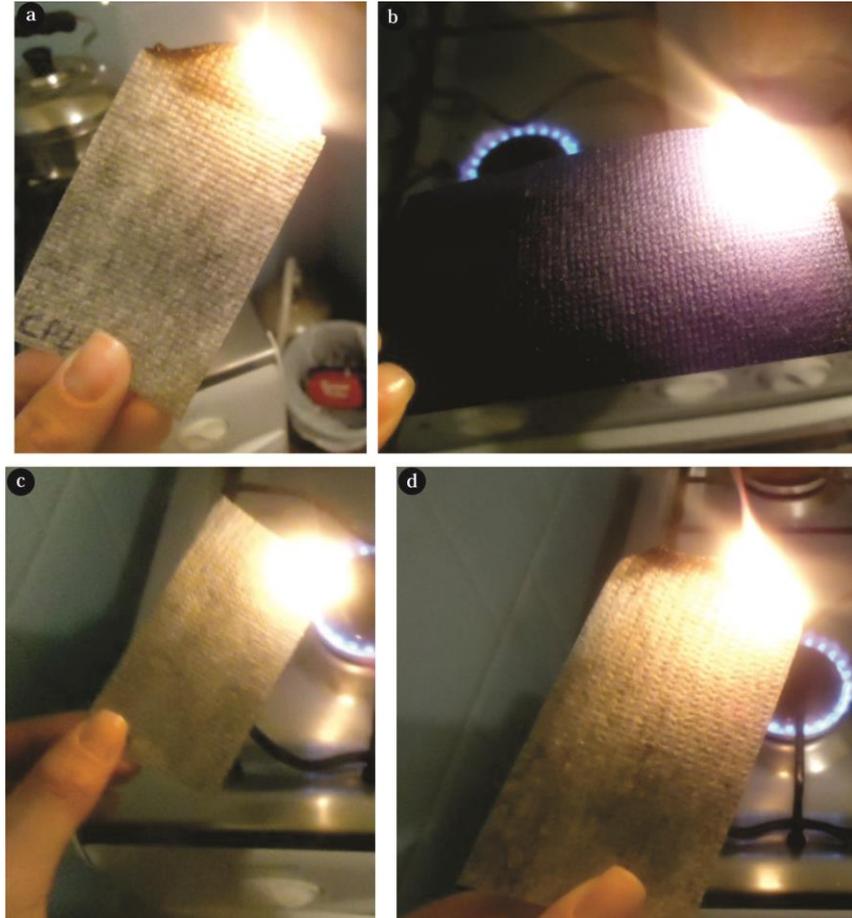


Figura 45 - Teste de inflamabilidade com os diferentes tipos de persianas. a) (CP1) TNT espesso. b) (CP2) azul com blackout. c) (CP3) TNT menos espesso. d) (CP4) cinza com blackout.

Constatou-se que o TNT com maior espessura (Figura 45a) queima com facilidade e a chama se alastra devagar. O CP2 (Figura 45b) teve o mesmo resultado e o material se enrugou com a chama.

A amostra CP3 foi a que queimou mais velozmente e em que a chama se alastrou mais rápido, acredita-se que por ser o tipo de persiana menos espesso (Figura 45c). O CP4 (Figura 45d) foi o tipo de persiana que mais demorou para queimar, a chama se alastra devagar, como nas outras amostras, e o fogo apaga facilmente. A Figura 46 mostra todas as amostras dos tipos de persianas após o teste de inflamabilidade.



Figura 46 - Amostras após a queima.

A partir da realização do teste percebe-se que pelo TNT ser um material polimérico possui as mesmas características de um polímero convencional ao ser queimado. A chama é de cor laranja e se alastra facilmente em todos os tipos de persiana e há o enrugamento do material após a queima, o cheiro é característico da queima de polímero.

4.1.3. Corte a *laser*

O corte a *laser* foi testado nas lâminas de persiana como mais uma possibilidade de se trabalhar com o material. Os testes serviram para o conhecimento dos padrões de corte que deverão ser utilizados. O teste foi realizado com a *Laser Cut* – Exlas X41410 JINAN XYZ *Machinery* 11C, (Figura 47) máquina do Labetri (Laboratório de Estudos Tridimensionais) do curso de Desenho Industrial da UFSM.



Figura 47 - Máquina que realiza o corte a *laser*.

A distância focal aparente (medida da lente do *laser* ao material) utilizada na realização dos cortes foi de 13,3mm. O *laser* em funcionamento e o corte realizado são demonstrados na Figura 48.

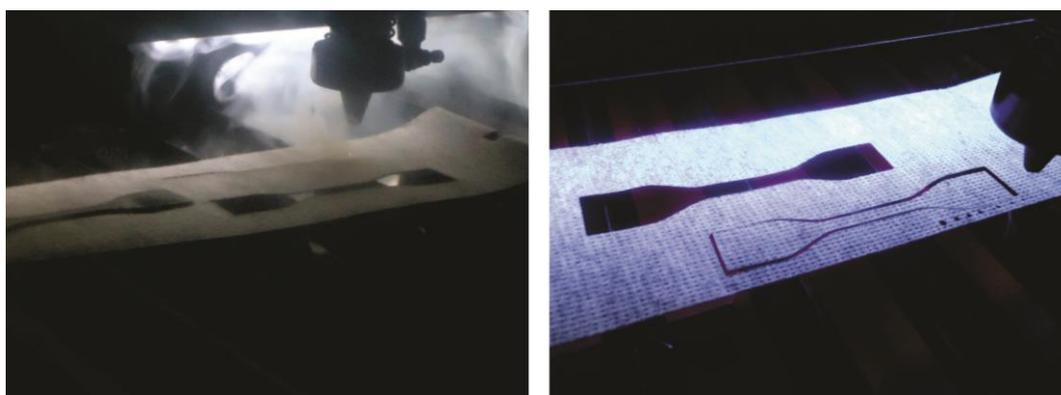


Figura 48 - Realização do corte.

O tipo de persiana cinza com *blackout*, por exemplo, demonstrou queima nas bordas da amostra após o corte, e os parâmetros da máquina foram alterados. Também, o acabamento de corte da persiana azul com *blackout* varia de acordo com o lado cortado. Os parâmetros definidos a partir do teste são vistos na Tabela 2. Esses foram os parâmetros considerados mais adequados e que possibilitaram melhor acabamento no corte.

Tabela 2 - Parâmetros utilizados no corte das persianas.

<i>Tipo de persiana</i>	<i>Velocidade</i>	<i>Potência</i>
<i>Amostra 1 (cinza menor espessura)</i>	10	35
<i>Amostra 2 (cinza espessa)</i>	15	30
<i>Amostra 3 (cinza com blackout)</i>	15	20
<i>Amostra 4 (azul com blackout)</i>	15	20

O corte a laser é mais uma alternativa para o trabalho de reutilização das cortinas persianas. O teste revelou que o corte neste material é fácil e com um acabamento final bom.

4.1.4. Resistência

O teste de resistência da persiana tem o objetivo de constatar se a lâmina de persiana suporta o peso de uma pessoa. Para tanto, as lâminas dos 4 tipos de persianas foram fixadas por "grampos" nas bancadas utilizadas na marcenaria do Curso de Desenho Industrial. As persianas foram testadas com uma pessoa de aproximadamente 92kg. A (Figura 49a) demonstra o teste realizado com o tipo de persiana (CP1).

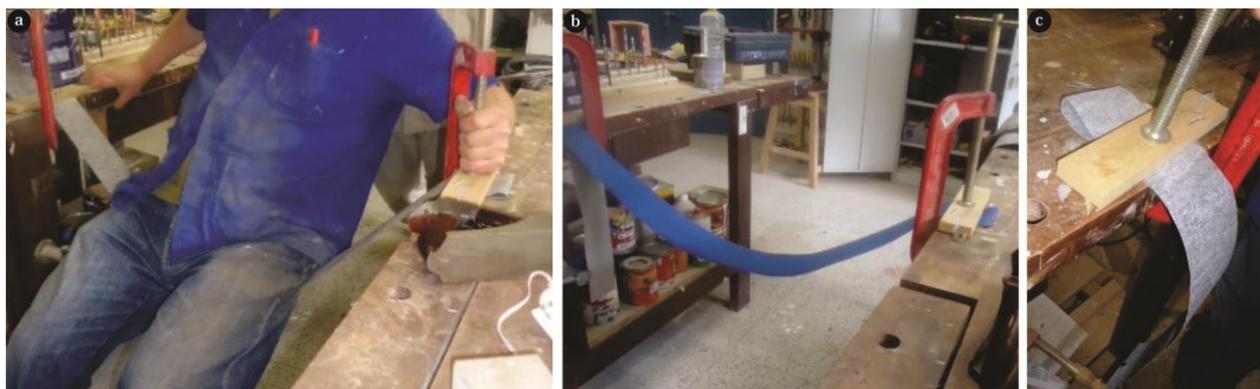


Figura 49 - Teste de resistência das lâminas de persiana. a) Demonstração do teste de resistência da lâmina de persiana com o peso de uma pessoa. b) Esgarçamento ocorrido nos tipos CP2 e CP4. c) Rompimento da lâmina CP3.

Percebeu-se que a lâmina não se rompe, suportando o peso de uma pessoa de 92Kg. Porém, nos locais onde a lâmina foi fixada, o material começou a romper, mesmo com pouco tempo de flexão, vê-se na (Figura 49b) o teste realizado com o CP2. De acordo com a figura, percebe-se que a lâmina deste tipo de persiana suportou o peso, mas houve o esgarçamento do material.

O tipo de persiana 3 foi o menos resistente, não suportando o peso de uma pessoa. Ocorreu o rompimento da lâmina como observado na (Figura 49c). A amostra do tipo 4 suportou o peso, apenas houve o esgarçamento como no caso do CP2. A seguir (Figura 50) as lâminas após o teste de resistência.



Figura 50 – Lâminas das persianas após o teste de resistência.

Com a realização do teste pode-se confirmar que as persianas com *blackout* são mais resistentes que as outras. Estas esgarçaram, mas não houve início de rompimento. Já as persianas sem a camada de *blackout* romperam ou demonstraram início de rompimento.

4.1.5. Tração

O ensaio de tração foi realizado no Laboratório de Design e Seleção de Materiais da UFRGS, na máquina de ensaios universal Shimadzu EZ LX 200v , equipada com Extensômetro – TRView X (Figura 51), própria para testes de tração em materiais.



Figura 51 - Máquina que realiza o ensaio de tração em materiais.

As amostras foram cortadas segundo a norma ASTM D638 – 10, que estabelece as regras para testes das propriedades de materiais plásticos. O formato das amostras e as medidas estabelecidas pela norma podem ser vistas na Figura 52.

ASTM D638 – 10

TYPES I, II, III & V

TYPE IV

Specimen Dimensions for Thickness, T , mm (in.)^A

Dimensions (see drawings)	7 (0.28) or under		Over 7 to 14 (0.28 to 0.55), incl		4 (0.16) or under		Tolerances
	Type I	Type II	Type III	Type IV ^B	Type V ^{C,D}		
W —Width of narrow section ^{E,F}	13 (0.50)	6 (0.25)	19 (0.75)	6 (0.25)	3.18 (0.125)	± 0.5 (± 0.02) ^{B,C}	
L —Length of narrow section	57 (2.25)	57 (2.25)	57 (2.25)	33 (1.30)	9.53 (0.375)	± 0.5 (± 0.02) ^C	
WO —Width overall, min ^G	19 (0.75)	19 (0.75)	29 (1.13)	19 (0.75)	...	+ 6.4 (+ 0.25)	
WO —Width overall, min ^G	...	...	...	...	9.53 (0.375)	+ 3.18 (+ 0.125)
LO —Length overall, min ^H	165 (6.5)	183 (7.2)	246 (9.7)	115 (4.5)	83.5 (2.5)	no max (no max)	
G —Gage length ^I	50 (2.00)	50 (2.00)	50 (2.00)	...	7.62 (0.300)	± 0.25 (± 0.010) ^C	
G —Gage length ^I	...	...	...	25 (1.00)	...	± 0.13 (± 0.005)
D —Distance between grips	115 (4.5)	135 (5.3)	115 (4.5)	65 (2.5) ^J	25.4 (1.0)	± 5 (± 0.2)	
R —Radius of fillet	76 (3.00)	76 (3.00)	76 (3.00)	14 (0.56)	12.7 (0.5)	± 1 (± 0.04) ^C	
RO —Outer radius (Type IV)	...	...	...	25 (1.00)	...	± 1 (± 0.04)

Figura 52 - Definição das amostras para materiais plásticos.

Os tipos de persianas foram divididos em grupos diferentes dos testes anteriores, na Figura 53 estão definidos os grupos. O G1 (azul com *blackout*) tem a espessura de 0,7mm; G2 (cinza menos espesso) 0,6mm; G3 (cinza grosso) 1,1mm e o G4 (cinza com *blackout*) possui 0,7mm de espessura. Foram realizados testes em 5 amostras secas e 3 amostras molhadas de cada tipo.

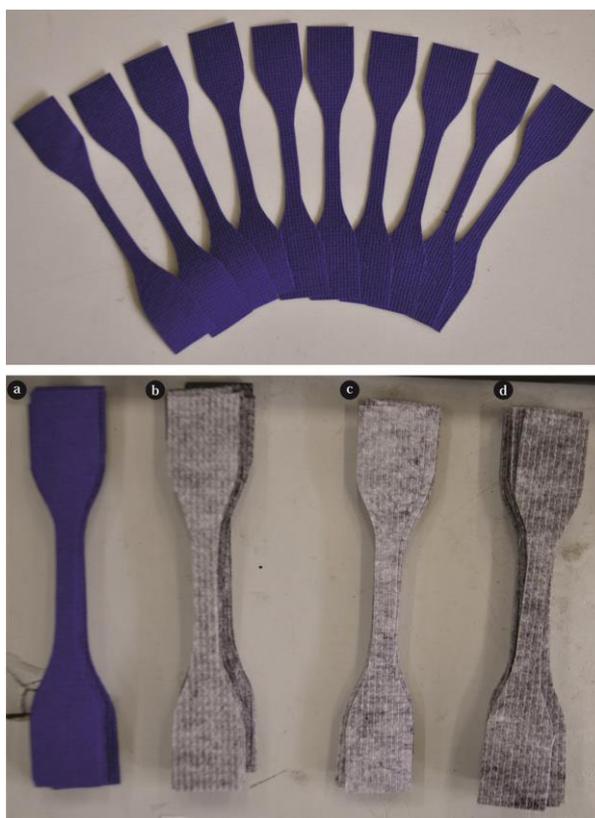


Figura 53 - Amostras. a) Azul com *blackout* (G1). b) Cinza menos espessa (G2). c) Cinza com maior espessura (G3). d) Cinza com *blackout* (G4).

A máquina mede a força em Newton (N) necessária para o rompimento da amostra. Deste modo os resultados foram transformados para quilogramas (Kg) simulando a resistência ao peso de uma pessoa. Na Figura 54 pode ser visto como o teste foi realizado. A parte mais larga da persiana foi presa nas garras da máquina, que exerceu força em sentidos opostos até o rompimento do material.



Figura 54 – Ensaio de tração sendo realizado.

Os resultados do teste de tração estão na Tabela 3 e Tabela 4. Percebe-se que os pesos suportados pelas amostras são baixos. O tipo de persiana G4 foi o mais resistente suportando 7,58Kg e o G2 suportou menor peso, rompendo com uma força de 4,98Kg. Constata-se, também que as amostras após a imersão na água ficam mais frágeis, como apontam os dados da Tabela 4. As amostras após a realização do teste estão na Figura 55.

Tabela 3 - Resultado do ensaio de tração com as amostras secas.

<i>Tipo de persiana</i>	<i>Peso de ruptura (Kg)</i>
G1	6,89
G2	4,98
G3	5,25
G4	7,58

Tabela 4 - Resultado do ensaio de tração com as amostras molhadas.

<i>Tipo de persiana</i>	<i>Peso de ruptura (Kg)</i>
G1	6,17
G2	3,50
G3	3,59
G4	6,20



Figura 55 - Amostras após o teste de tração.

Com a realização do teste de tração e de resistência da lâmina de persiana, constata-se que o uso dela individualmente é inviável, pelo material não suportar muito peso. Por esta razão, o material será trabalhado em tramas, o que aumenta a sua resistência e capacidade de aplicação em produtos.

4.2. O QUE, POR QUE E COMO DESENVOLVER O PROJETO?

As três perguntas de Bonsiepe (1984) foram utilizadas para a melhor definição do problema. As respostas para as perguntas: o que desenvolver como projeto? Por que projetar um novo produto? Como desenhar o projeto do produto? podem ser vistas na Figura 56.



Figura 56 - Problematização - perguntas de Bonsiepe.

A partir da definição da aplicação de tramas, optou-se pelo desenvolvimento de um assento para uma ou mais pessoas, utilizado em ambiente interno, como para uma varanda. Porque as dimensões das lâminas proporcionam a construção de um assento e pela maior resistência das lâminas tramadas.

Respondendo as perguntas de Bonsiepe ficam mais claros os objetivos do projeto e como estas metas serão alcançadas. O produto reutilizará as lâminas das cortinas persianas que seriam jogadas no lixo, gerando uma alternativa para o descarte deste material. Além disso, o produto deve ser atraente e funcional ao usuário. O público-alvo é caracterizado no painel a seguir.

4.3. PÚBLICO ALVO

Com o objetivo de conhecer melhor o público que compraria um produto de material reutilizado foram pesquisadas imagens e montado um painel caracterizando o estilo de vida destas pessoas. Estabelecendo um padrão de comportamento e preferência por produtos ecológicos, também foi pensada a expressão do local para qual o produto é destinado. O painel foi dividido em usuário, comportamento e ambiente (Figura 57).

O público alvo do presente projeto, demonstrado no painel é delimitado principalmente por seus hábitos. O produto será voltado para pessoas adeptas ou simpatizantes de um estilo de vida consciente, que se preocupam com a natureza, que buscam por produtos ecologicamente corretos e gostam de personalizar seus espaços. A partir do maior conhecimento do público-alvo e da definição do produto ocorrem as pesquisas e análises.



Figura 57 - Painel do estilo de vida do usuário – expressão do produto Fonte: Google imagens, 2014(c).

4.4. PESQUISAS E ANÁLISES

As pesquisas e análises reuniram aspectos necessários para o projeto e conhecimentos sobre o produto a ser desenvolvido. Foram realizadas as seguintes análises: diacrônica (pesquisa histórica do produto), sincrônica (estado atual do produto), estrutural, morfológica e ergonômica.

Optou-se pela realização das pesquisas com cadeiras, já que este produto reúne todas as características básicas necessárias a um assento. Independentemente, do número de lugares do assento que será desenvolvido no projeto. A seguir são descritas as atividades realizadas.

4.4.1. Análise diacrônica

Os assentos utilizados em varandas são mais recentes do que a história da cadeira. As cadeiras mais antigas que se tem notícia surgiram no Egito há mais de 2000 a.C. Sendo assim, optou-se por fazer uma breve pesquisa de imagens da evolução histórica das cadeiras, que pode ser vista na Figura 58.

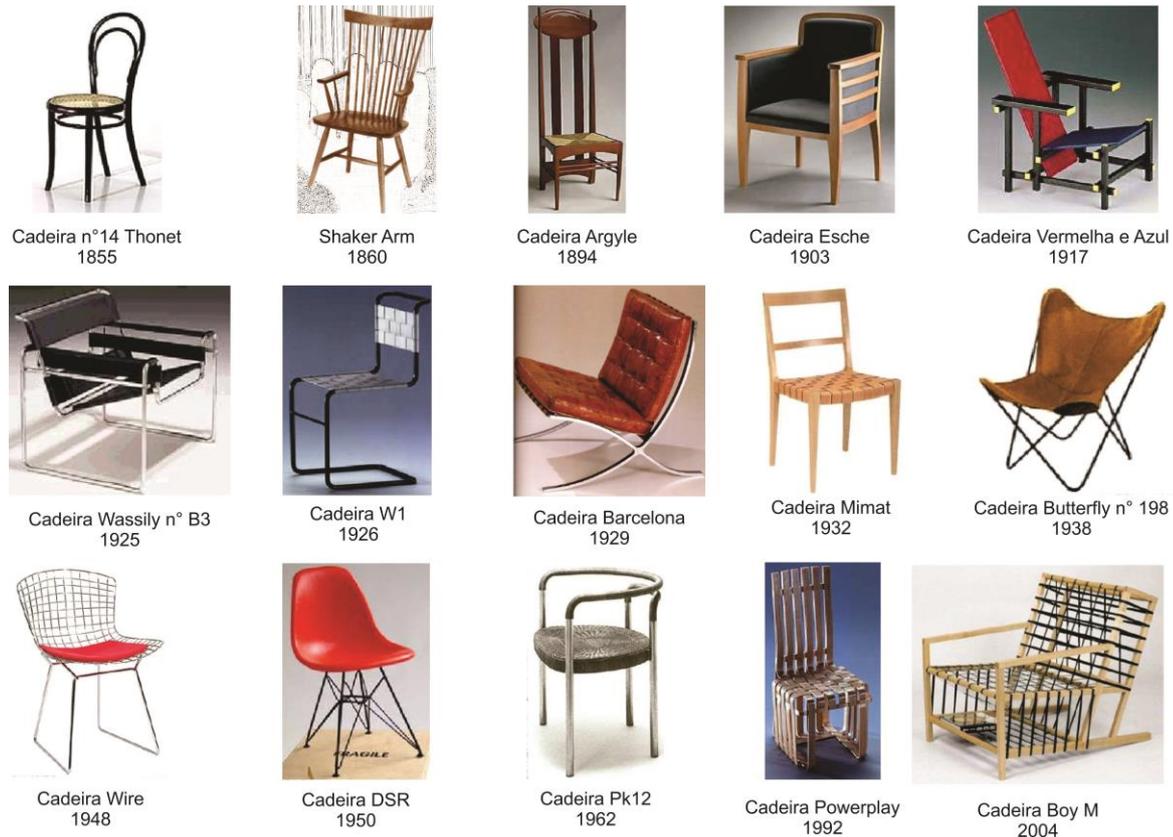


Figura 58 - Diferentes tipos de cadeiras ao longo da história. Fonte: Slide share, 2010.

O painel demonstra diferentes estilos de cadeiras e a evolução da aplicação dos materiais no produto, ao longo do tempo. Percebe-se, também, a utilização de materiais tramados em alguns modelos.

Com a definição do produto para uma varanda, buscou-se sua origem na cultura brasileira. Existem várias terminologias para se referir a este ambiente, encontra-se, frequentemente, como sinônimo de varanda os termos alpendre, latada, sacada, balcão, galeria, corredor e até sala de jantar.

A varanda é um elemento resultante de um processo de aculturação. Trazida pelos portugueses, tem origem na cultura moura, já assimilada por Portugal devido ao tempo em que este foi ocupado pelos povos do norte da África, e na cultura asiática que chega ao Brasil através das navegações portuguesas. O termo varanda aparece em registros de Vasco da gama como sendo uma palavra oriental para designar um local de permanência aprazível (BRANDÃO; MARTINS 2006, p. 6).

Tendo a definição do ambiente para o qual o móvel será projetado, foram reunidas imagens de cadeiras antigas comumente utilizadas em varandas (Figura 59).



Figura 59 - Cadeiras antigas de varanda. Fonte: Google Imagens, 2014(d).

Através do painel visualiza-se que as cadeiras tinham muitos detalhes decorativos. Os materiais utilizados para estes móveis normalmente são o metal e a madeira com algum tipo de estofamento no assento. Ainda, há a presença de tramas em algumas, com fibras sintéticas ou naturais.

4.4.2. Análise sincrônica

Esta pesquisa consiste na análise de produtos semelhantes que existem atualmente no mercado. Através da pesquisa percebeu-se que existem diversos tipos de assentos utilizados em varandas. Os formatos variam de cadeiras até poltronas. Os produtos são em materiais variados: madeira, metal, couro, polímero e tecido (Figura 60).

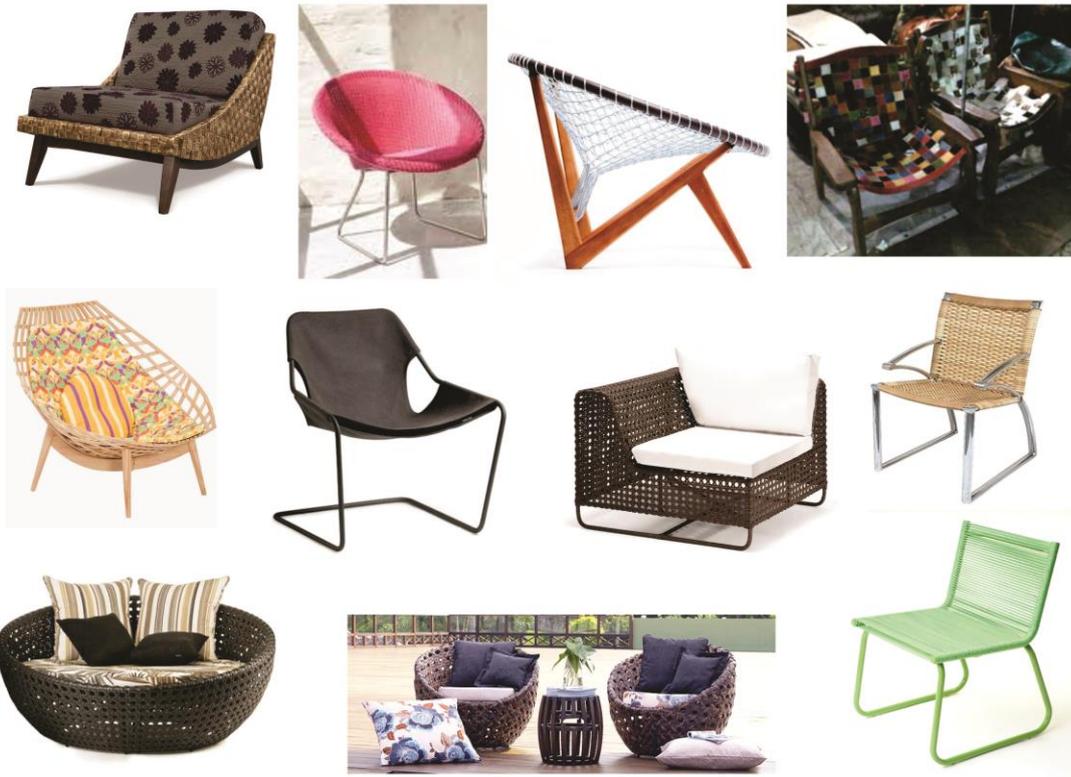


Figura 60 - Assentos para varanda. Fonte: Google Imagens, 2014(e).

Constata-se, também, a partir das pesquisas de imagens, que assentos com material natural ou sintético tramado são uma característica marcante de móveis para ambientes como varandas.

4.4.3. Análise estrutural

Optou-se pela análise estrutural de uma cadeira simples de varanda que contém as partes essenciais de um assento (Figura 61). Nela, aparecem algumas medidas importantes, as medidas podem variar dependendo do modelo da cadeira. Também estão destacadas as partes da cadeira em uma vista explodida.

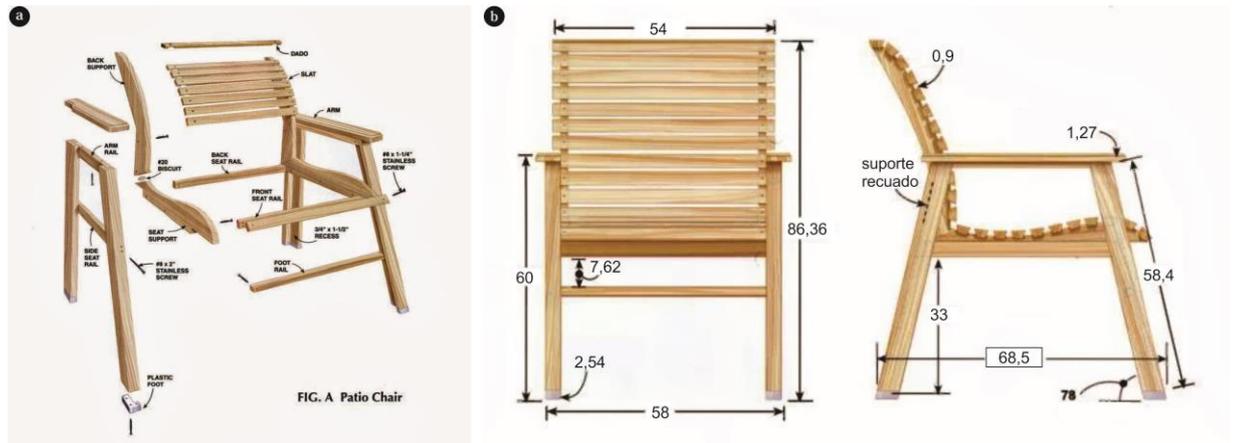


Figura 61 - Estrutura de uma cadeira a) Vista explodida das partes. b) Algumas medidas importantes. Fonte: Eseck1.blogspot, 2013.

A montagem da cadeira é feita basicamente por encaixes e cola. Apenas alguns parafusos são utilizados para a fixação do assento. Percebe-se com a análise que a cadeira possui um ângulo no encosto que possibilita uma postura confortável ao usuário.

4.4.4. Análise morfológica

Na análise morfológica foram escolhidos três exemplos de produtos de diferentes estilos. Foram analisadas as formas de cada um, materiais utilizados e quantidade de partes do produto, como mostrado na Figura 62.

			
Forma	formas retas	formas curvas e retas com cantos arredondados	estrutura e estofado com formas arredondadas e retas
Materiais	madeira e fibra natural tramada	tecido e metal	estrutura em metal tramado com fibra sintética e estofamento
Número de partes	14 partes todas as peças e a estrutura tramada do assento	2 partes a estrutura metálica e o tecido que forma o assento e encosto	3 partes estrutura metálica, estrutura tramada, e almofadas para o assento e encosto

Figura 62 - Análise morfológica de cadeiras.

A partir do painel percebe-se que dependendo da configuração do objeto pode-se diminuir a quantidade de partes e materiais utilizados. Ou ainda, construir um produto mais elaborado com detalhes que contribuem para sua estética, como no caso dos assentos tramados.

4.4.5. Análise ergonômica

A pesquisa de conceitos e definições de ergonomia são muito importantes para o projeto de um assento. Apesar de se tratar de um produto utilizado em momentos de lazer e relaxamento, alguns conceitos devem ser levados em consideração.

De acordo com Panero e Zelnik (1993) no livro "*Las dimensiones humanas em los espacios interiores*" foram estabelecidas algumas medidas ideais para a melhor configuração de um assento (Figura 63).

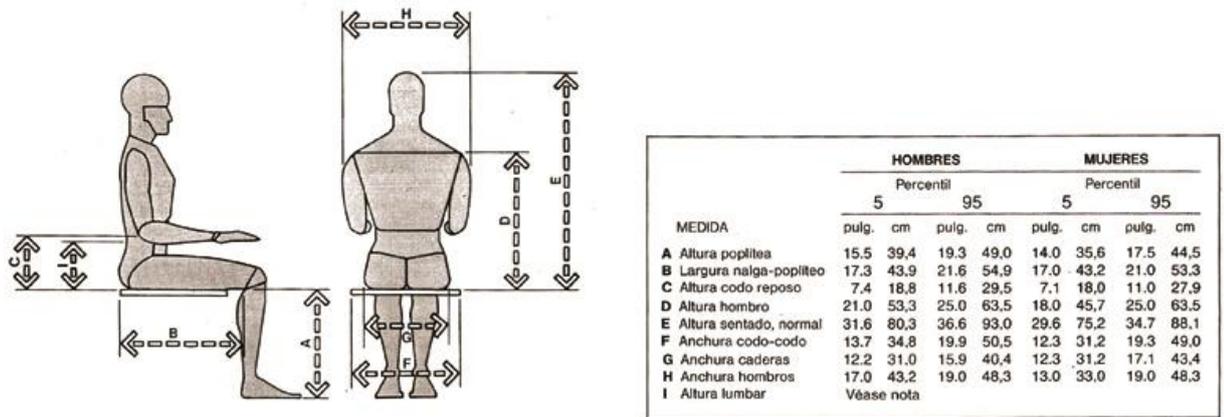


Figura 63 - Dimensões antropométricas para assentos. Fonte: Panero e Zelnik (1993, p.61).

As medidas antropométricas serão levadas em consideração para o dimensionamento do produto. A figura mostra uma tabela com as medidas para homens e mulheres separadamente, as medidas serão adaptadas para se adequarem a ambos os sexos.

4.5. RESTRIÇÕES E REQUISITOS DO PROJETO

As análises descritas anteriormente servem como base para estabelecer os requisitos necessários e desejáveis do produto. Os requisitos orientam o processo projetual em relação às metas a serem atingidas. Foram divididos em dois grupos: requisitos obrigatórios e requisitos desejáveis (Figura 64).

As restrições do projeto são basicamente devido ao material escolhido. Por ser um projeto de reutilização, desde o início houve muitas peculiaridades. As pesquisas e análises permitiram o conhecimento das características de assentos e cadeiras, também o conhecimento histórico e do estado atual do produto a ser projetado.

Uma das restrições do projeto é a não viabilidade da utilização das persianas para um mobiliário externo, também a configuração do produto através de tramas que proporcionam maior resistência ao material.

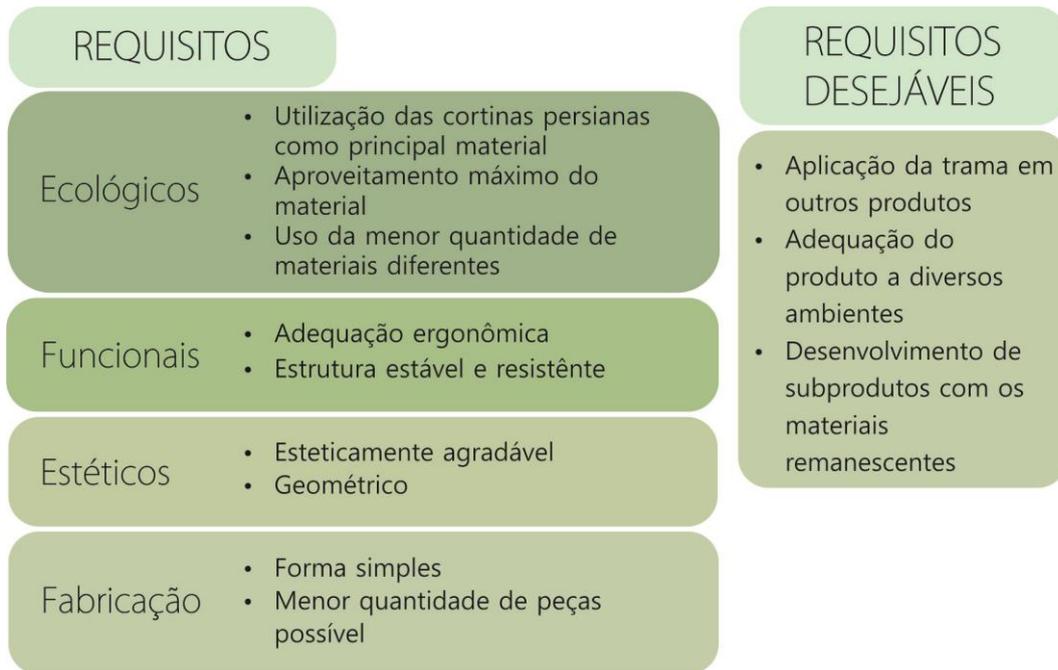


Figura 64 - Hierarquização dos requisitos.

Os requisitos listados serão considerados para o desenvolvimento do projeto conceitual.

Neste capítulo foram definidas e descritas todas as etapas do processo projetual. Os testes realizados com as persianas foram muito importantes para o esclarecimento das possibilidades e limitações do material. A partir dos resultados, visualizou-se o projeto de um assento para varanda.

Todas as análises e pesquisas descritas foram essenciais para a realização dos requisitos e restrições do projeto. A definição do conceito a ser trabalhado, o desenvolvimento das alternativas, dos mocapes e do protótipo são descritos no próximo capítulo.

Designers como Sergio Matos, Claire-Anne O'Brien e a Oferenda Objetos desenvolvem linhas de produtos, principalmente de assentos, com a utilização de tramas.

5.1. SERGIO MATOS

Sergio Matos é um designer brasileiro, mato-grossense, radicado na Paraíba. Tem como inspiração para seu trabalho a cultura nordestina. As peças são estruturadas em arame e recobertas por fios de crochê, trabalho realizado pelas artesãs da Paraíba (SERGIO MATOS BLOGSPOT, 2014). O resultado deste delicado trabalho é visto nos produtos da Figura 66.



Figura 66 - Linha de produtos - Sergio Matos. Fonte: Sergio Matos Blogspot, 2014.

5.2. CLAIRE-ANNE O'BRIEN

Claire-Anne O'Brien é irlandesa, formada pelo *Royal College of Arts*, com mestrado em tramas têxteis, e montou seu estúdio pouco depois de formada. Vive e trabalha em Londres com o desenvolvimento de produtos têxteis pra mobiliário, espaço e produto (CLAIRE ANNE OBRIEN, 2012). Alguns de seus produtos estão na Figura 67.



Figura 67 - Linha de produtos - Claire-Anne O'Brien. Fonte: Claire Anne Obrien, 2012.

5.3. OFERENDA OBJETOS

A Oferenda objetos produz com a assinatura da designer Nicole Tomazi. Os produtos são desenvolvidos a partir de resíduos têxteis, por artesãs, com as técnicas do tricô e do crochê (Figura 68).



Figura 68 - Linha de produtos - Oferenda Objetos. Fonte: Oferenda Objetos, 2011.

Os exemplos dos painéis anteriores comprovam a diversidade de possibilidades de se trabalhar com tramas em diferentes materiais e inspirações.

Constata-se a real possibilidade do desenvolvimento de produtos a partir de tramas e reutilização de um resíduo. As persianas possuem características estéticas específicas, o que agregará valor ao produto.

5.4. GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS DAS TRAMAS

Foram pesquisados e testados alguns tipos de tramas. Realizou-se desde a trama mais simples (Figura 69) com as lâminas de persianas inteiras até tramas um pouco mais elaboradas (Figura 70 e Figura 71). Com a realização da trama no próprio material percebeu-se que seria mais fácil a realização do tramado com a diminuição da largura da persiana. Por isso, os tipos mais elaborados foram feitos com a metade da largura original das lâminas de persiana.



Figura 69 – Trama simples.



Figura 70 - Trama com duas ou mais tiras.

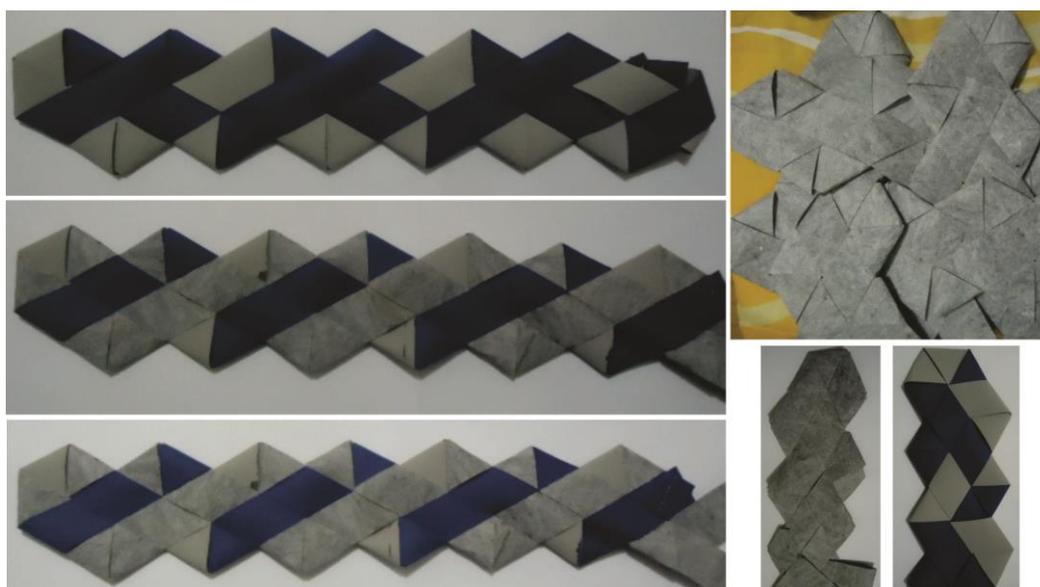


Figura 71 - Trama em tiras.

Considerou-se importante a realização do teste de resistência da trama, assim como foi realizado com as lâminas individuais. As tramas largas foram testadas com o peso de uma pessoa de aproximadamente 60kg. Nenhuma sofreu rompimento, apenas houve o esgarçamento. As tramas após o teste podem ser vistas na Figura 72.



Figura 72 - Tramas após o teste de resistência.

Com a geração de alternativas e os testes de tramas constatou-se que para alguns modelos de tramado o material não é o adequado. Existem muitos modelos de tramas com duas tiras, e tramas largas com a utilização de várias tiras são de difícil realização. Sendo assim, optou-se pela utilização da trama simples (Figura 69) no desenvolvimento do produto. Para esta, será utilizada a metade da largura de uma lâmina de persiana. A trama simples também facilita a produção seriada da cadeira.

5.5. GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS DA ESTRUTURA

Optou-se pela realização de um painel semântico (Figura 73) com a reunião de imagens de produtos que estão de acordo com o espírito pretendido para o novo produto. Este painel auxiliará, principalmente, para a geração de alternativas da estrutura do assento.

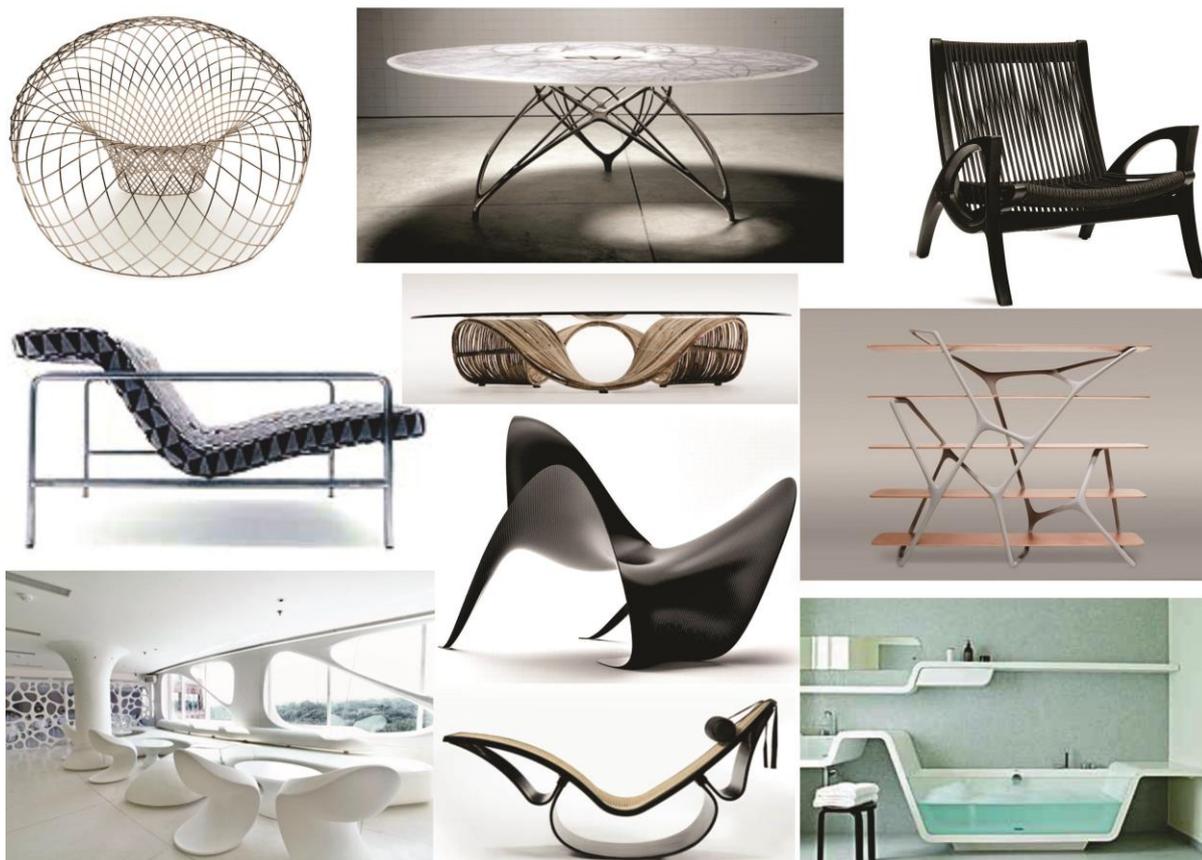


Figura 73 - Pannel do tema visual.

Com a observação dos produtos escolhidos percebeu-se a presença de alguns temas como: **arredondado e sinuoso**. Estes temas serviram como base para a geração de alternativas.

Retiraram-se linhas das figuras do painel. Estas linhas foram utilizadas para a formação das caixas morfológicas (Figura 74) e ajudam na configuração de diferentes arranjos estruturais, aumentando as possibilidades na geração de alternativas.

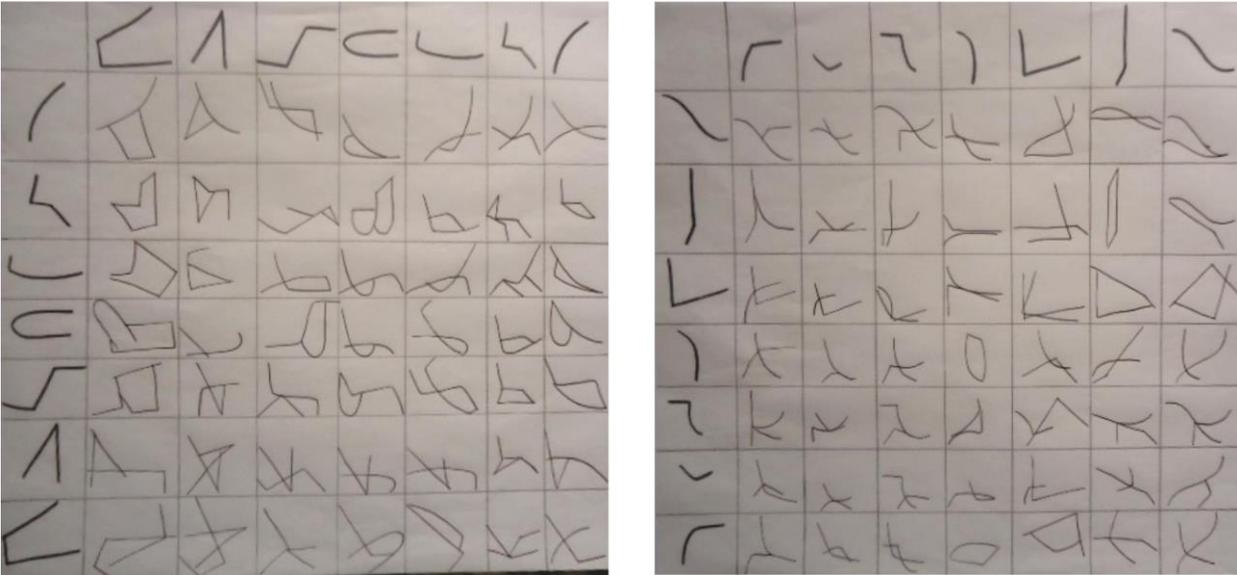


Figura 74 - Caixas morfológicas.

Foram retiradas as formas que mais se destacaram e a partir delas geradas alternativas de forma mais livre. As alternativas geradas inicialmente podem ser vistas na Figura 75. Na Figura 76 encontram-se outros esboços de assentos. Foram escolhidas três alternativas para um maior estudo com a construção de mocapés. As alternativas escolhidas estão destacadas na Figura 76.

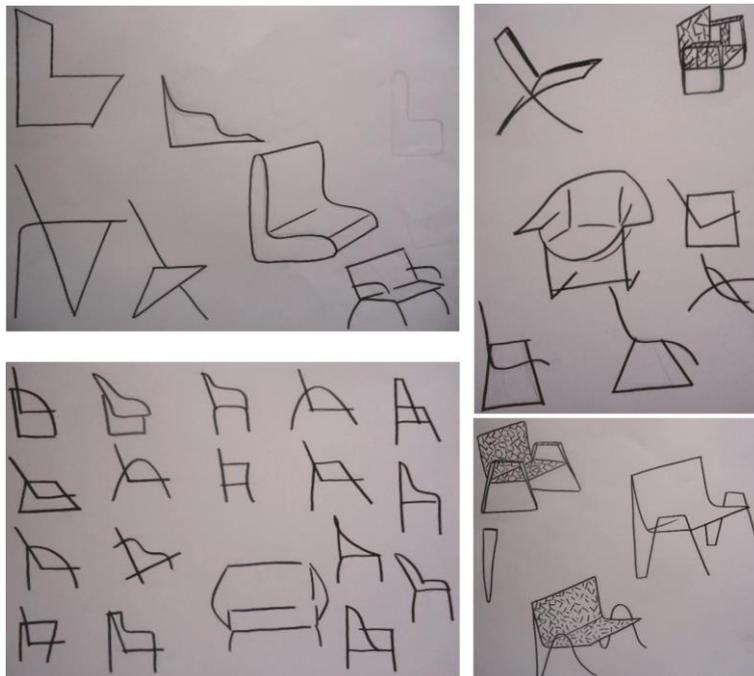


Figura 75 - Geração inicial de alternativas.

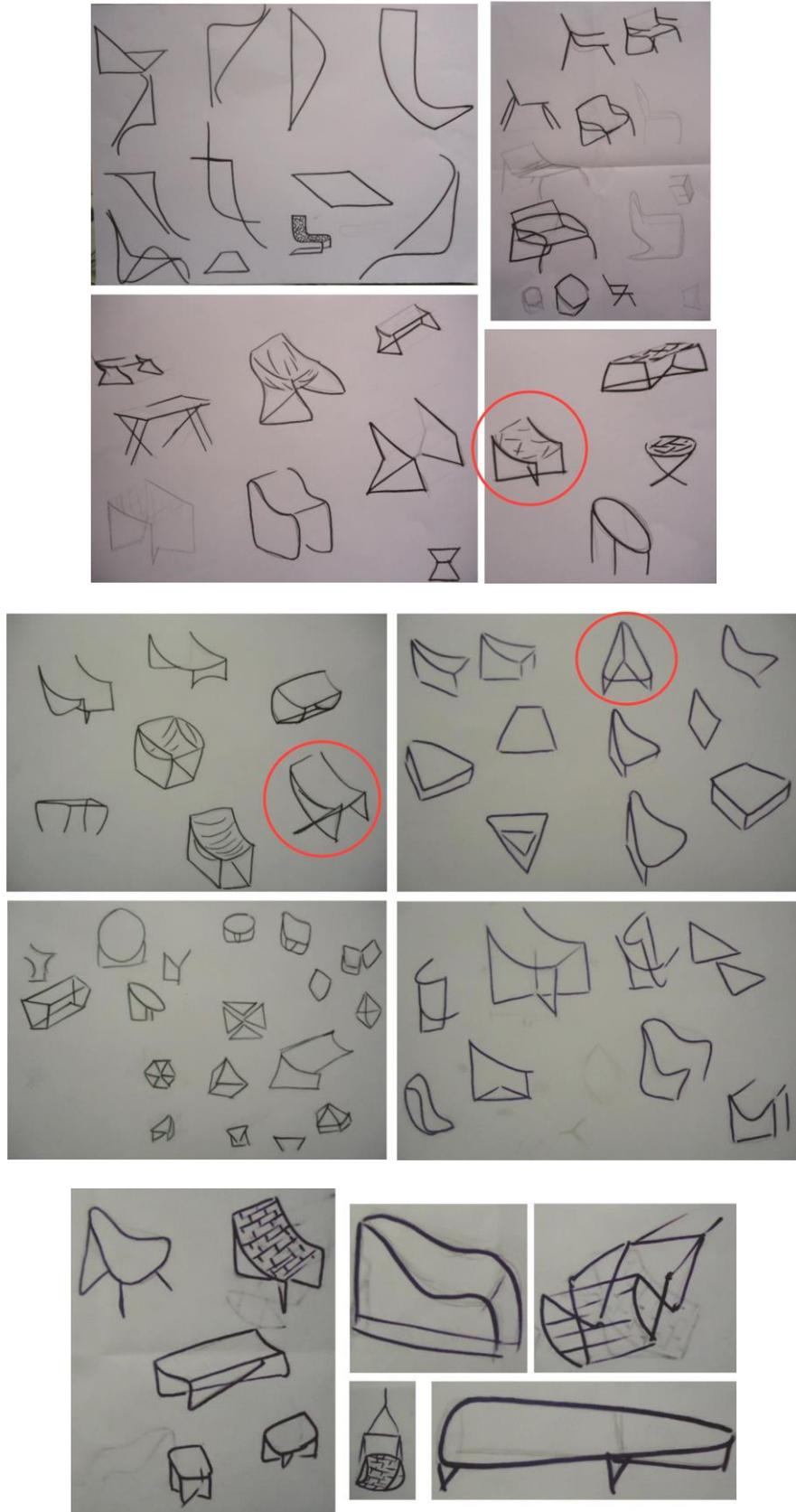


Figura 76 - Geração de alternativas.

Os mocapes foram construídos com arame para simular a estrutura de metal tubular e papel para aparentar a trama (Figura 77). Optou-se pelo desenvolvimento da estrutura em metal por facilitar a execução de formas sinuosas e estar de acordo com o espírito pretendido para o produto.



Figura 77 - Mocapes das alternativas.

A alternativa escolhida para a materialização do protótipo está na Figura 78. Esta alternativa foi escolhida por ser viável sua construção com menor utilização de solda, de acordo com a metalúrgica consultada para a execução da estrutura em tubos de metal.

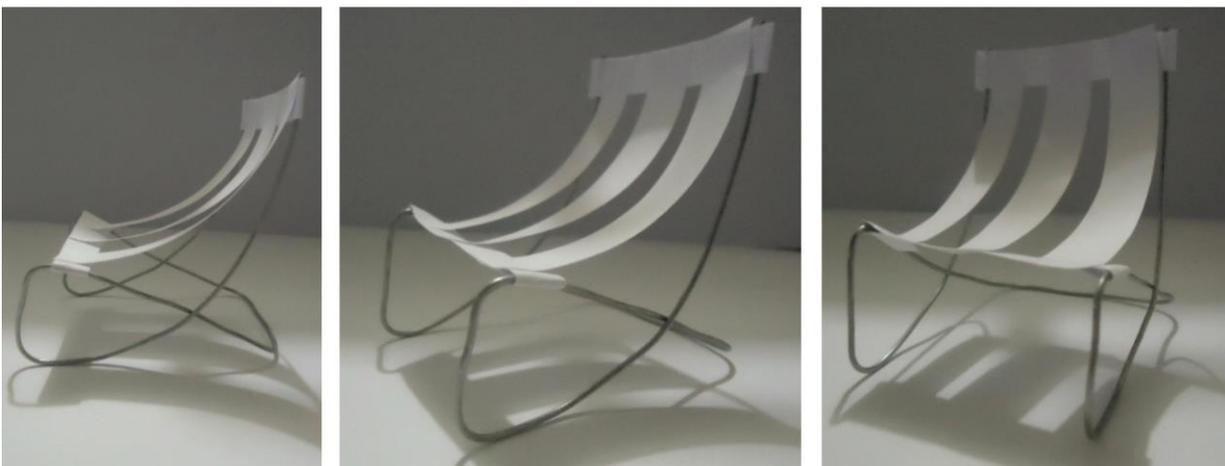


Figura 78 - Alternativa escolhida para a construção do protótipo.

Buscou-se a forma estrutural mais simples para destacar a trama no produto. Por isso, a diferenciação entre a pesquisa da trama e o formato da cadeira. A

experimentação dos diferentes tipos de trama foi muito importante para o conhecimento do que poderia ser aplicável na estrutura de forma que ambas ficassem harmônicas.

5.6. DIMENSIONAMENTO DO PRODUTO

Após a escolha da alternativa passou-se para a fase do dimensionamento do produto. Para a definição das melhores medidas da cadeira foram feitos desenhos em escala (Figura 79) e desenhos em tamanho real. Também foram utilizadas ferramentas como a modelagem 3D e a confecção de mocapes, para a melhor compreensão das proporções da cadeira.

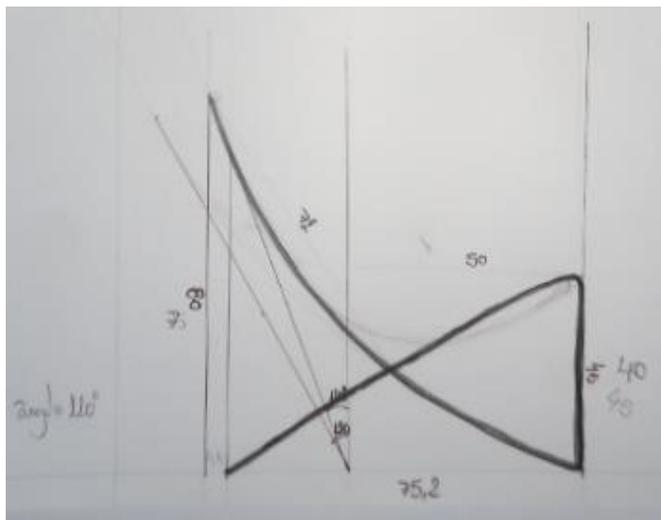


Figura 79 - Desenho em escala 1:8 das medidas.

Com as medidas pré-estabelecidas, viu-se a necessidade de testá-las em escala 1:1. Sendo assim, foi confeccionado um mocape em escala real (Figura 80), com retalhos de madeira. A construção do mocape possibilitou a realização da trama e o teste de sua resistência, além de serem avaliadas as dimensões pré-estabelecidas para a estrutura.



Figura 80 - Mocape em escala 1:1.

O teste da ergonomia do produto foi possível com o mocape 1:1 (Figura 81). Constataram-se medidas que deveriam ser modificadas para o maior conforto do usuário, como por exemplo, a diminuição do ângulo do encosto, tornando mais confortável a postura reclinada.

A partir do mocape também foi comprovada a resistência da trama com o teste de pessoas de pesos diferentes. Os pontos mais frágeis são os locais onde ficam a costura.



Figura 81 - Teste da utilização da cadeira com as dimensões pré-definidas.

A partir da percepção dos erros das dimensões da cadeira buscaram-se referências para adequá-las. No assento de descanso ideal Grandjean recomenda:

Do conjunto destas pesquisas, pode-se extrair as seguintes recomendações, considerando aspectos ergonômicos, médicos e ortopédicos, para uma poltrona de descanso:

1 – A superfície do assento deve ter inclinação para trás, para que as nádegas não escorreguem para frente. Inclinação recomendada: 14 a 24° (em relação à horizontal).

2 – O encosto deve ter as seguintes faixas de inclinação: - encosto/assento: 105 a 110°; - encosto/horizontal: 110 a 130° (GRANDJEAN, 1998. p. 68).

De acordo com Grandjean, o ângulo do encosto deve ficar ente 110 e 130° e representa uma das melhores condições para aliviar a pressão dos discos intervertebrais e o trabalho estático da musculatura e das costas (1998, p. 67). Para tanto, foi modificado o encosto do assento para um ângulo de 110°.

5.7. TESTES DE ACABAMENTO

Após a definição das medidas mais adequadas da cadeira realizou-se a modelagem digital do produto. Com isso, pode-se testar o acabamento com a aplicação de diferentes cores.

As possíveis cores para a pintura da estrutura estão na Figura 82, estas, foram retiradas do painel do tema visual (Figura 73).



Figura 82 - Paleta de cores para a pintura da estrutura.

Das doze cores retiradas do painel semântico foram escolhidas algumas, que mais contrastavam com o cinza das persianas, e foram testadas na estrutura da cadeira (Figura 83).

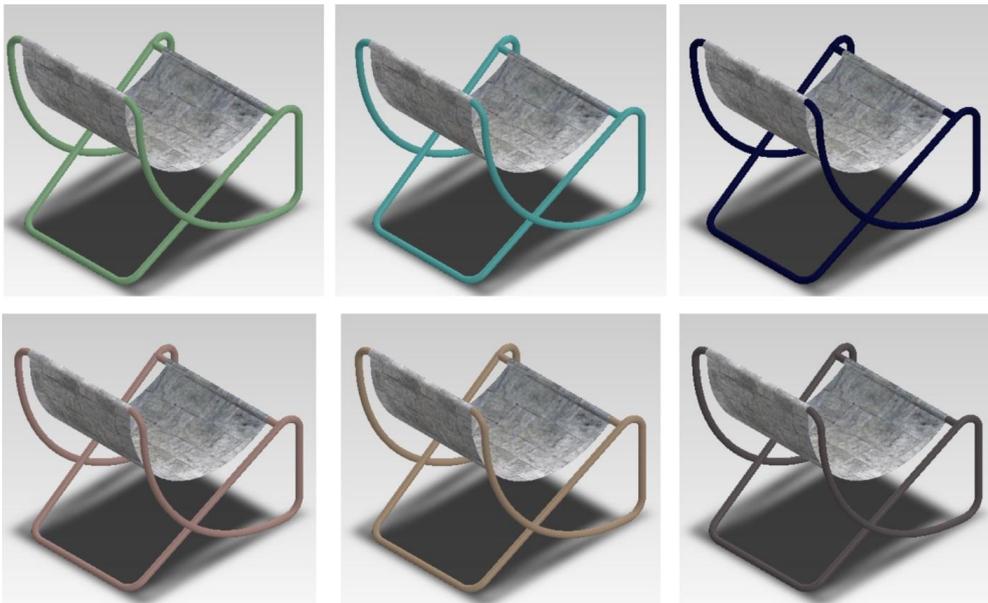


Figura 83 - Teste de cores na estrutura da cadeira.

O azul mais escuro foi escolhido para a pintura do protótipo, pelo fato da cor escura proporcionar maior destaque ao cinza da trama (Figura 84).

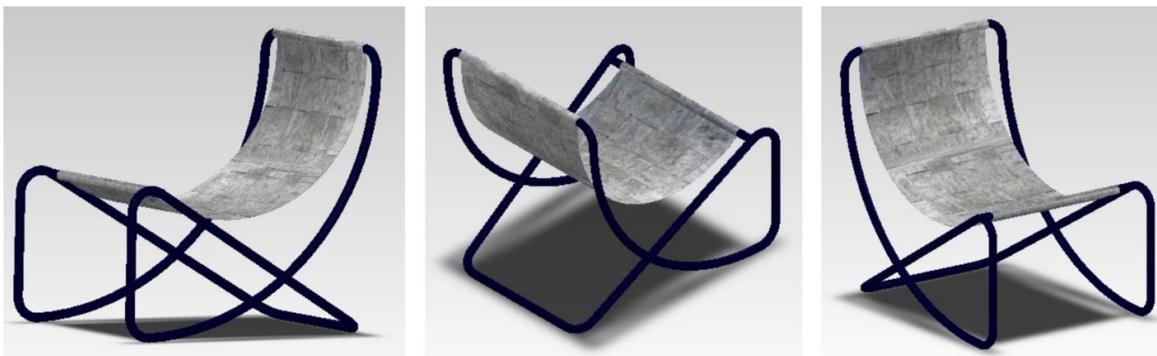


Figura 84 - Opção de cor escolhida.

Como opção também foram testadas cores mais vibrantes para a pintura da estrutura, estas estão na Figura 85.

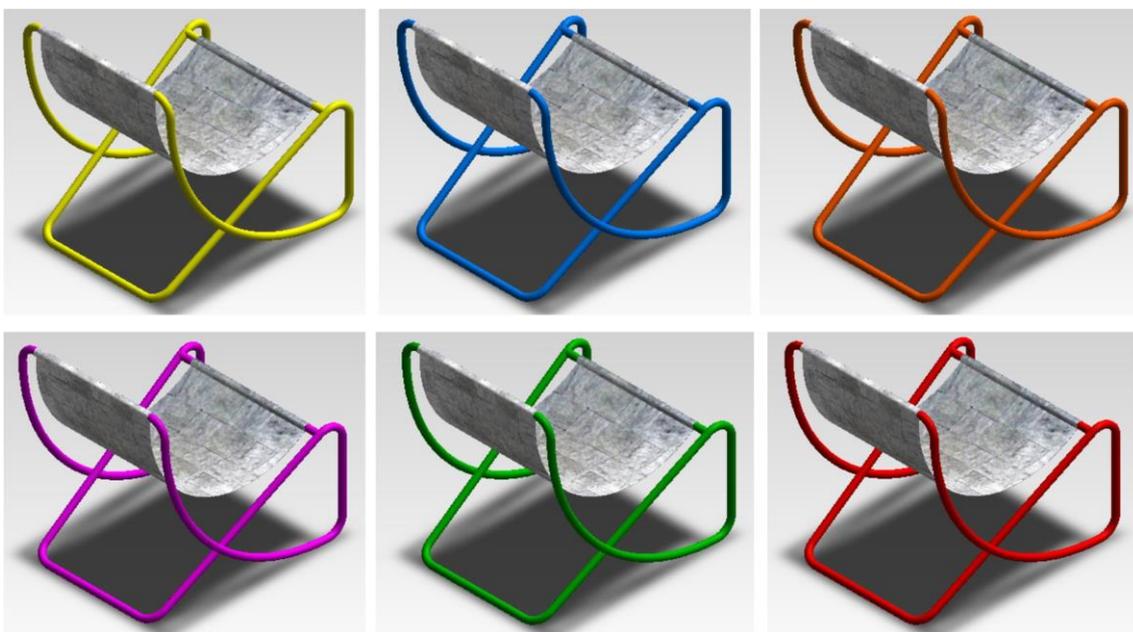


Figura 85 - Teste com cores mais vibrantes na estrutura da cadeira.

5.8. MATERIALIZAÇÃO DO PROTÓTIPO

A estrutura da cadeira foi produzida pela Plurimetal, metalúrgica da cidade de Santa Maria. Foi feita com aço carbono tubular de 25,4mm. A estrutura foi dobrada em uma máquina automatizada, as curvas foram feitas em duas partes,

havendo a soldagem das peças, e da travessa frontal onde foi fixada a trama. Ainda, foram soldados os dois tubos laterais, que se cruzam, para dar mais estabilidade à cadeira. A estrutura de metal foi pintada com tinta automotiva. Na Figura 86 é demonstrada a preparação da superfície para a aplicação da tinta.



Figura 86 - Preparação da estrutura para a pintura.

Para a realização da trama foi dividida ao meio a largura das lâminas (Figura 87). Após o corte das lâminas a trama dupla e seu tamanho foram testados na estrutura de metal (Figura 88).



Figura 87 - Corte das lâminas de persiana.



Figura 88 - Teste da trama dupla e do comprimento da trama.

Descartou-se a confecção da trama dupla por não ser possível a costura das lâminas na máquina. A fixação do tramado é dificultada pela estrutura ser uma peça inteira. Foi sugerida, pelo Luciano que realizou a trama, a construção de uma estrutura de encaixe nas duas travessas que facilitariam a costura. O tramado tem 130cm de comprimento por 51cm de largura, e a realização da costura pode ser vista na Figura 89



Figura 89 - Costura do tramado na estrutura.

Para a confecção do tramado foram utilizadas aproximadamente 25 persianas do tamanho de 200 a 205cm de comprimento, que tinham em maior quantidade. Sobraram muitas persianas separadas durante a triagem. A trama possibilitou um grande aproveitamento no material

Apesar de ter-se construído um mocape em tamanho real antes da modelagem e construção do protótipo, durante sua execução constatou-se a necessidade de algumas melhorias. Como por exemplo, a estrutura móvel que facilitaria a fixação da trama, o que não possibilitou a execução da trama dupla. Contudo, a materialização do protótipo foi concluída e todas as percepções e adaptações servirão para a melhoria do produto.

5.9. APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Os requisitos do projeto foram atingidos em sua maioria. O produto final é funcional e esteticamente agradável, a estrutura ficou simples, estável e resistente, e as medidas da cadeira foram adequadas ergonomicamente.

A configuração do produto utiliza o menor número de peças possível, sendo a estrutura uma peça inteira, havendo apenas a fixação da trama. O requisito fundamental foi alcançado com a utilização das persianas como o material principal. Apenas um material diferente das cortinas persianas compõe o produto, que é a estrutura metálica.

Pensaram-se em outras alternativas para a aplicação da trama. Além da cadeira também foram projetados um apoio para os pés (Figura 90) e um banco (Figura 91), formando assim um conjunto para varanda.

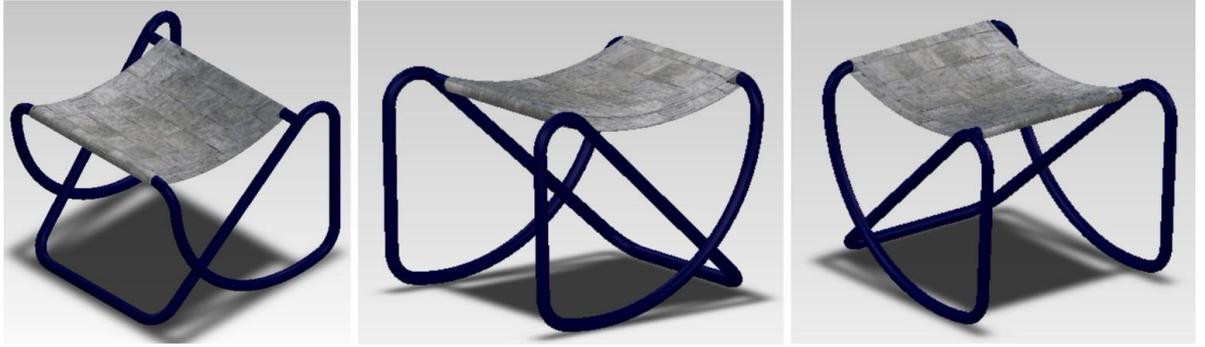


Figura 90 - Apoio para os pés.



Figura 91 - Banco.

Os móveis auxiliares seguiram o mesmo desenho e características exploradas no projeto da cadeira. A modelagem do conjunto pode ser vista na Figura 92. As pranchas com os desenhos técnicos e detalhamentos do apoio para os pés, do banco e da cadeira encontram-se no Apêndice C.

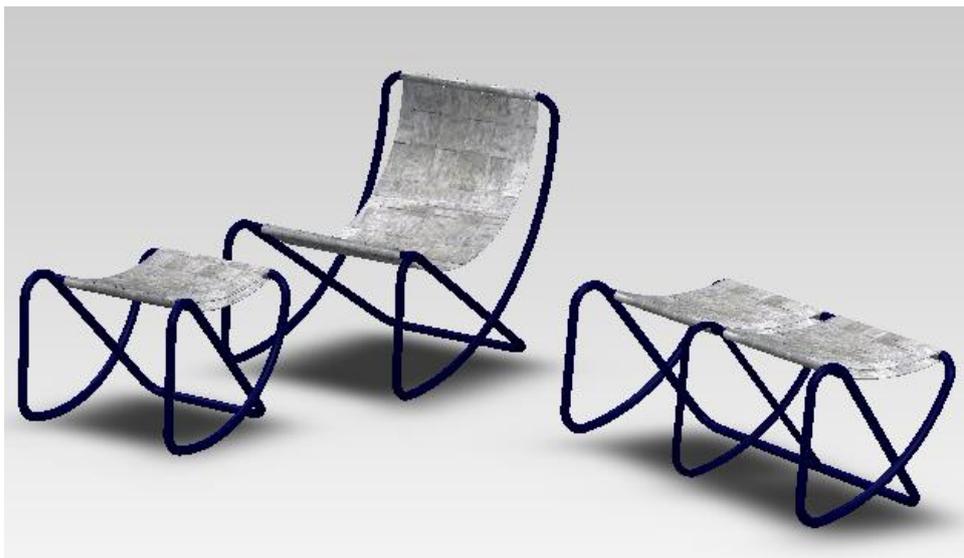


Figura 92 - Conjunto.

Também foi testada a ambientação do conjunto em fotos de ambientes de varandas. (Figura 93).



Figura 93 - Ambientação do conjunto para varanda.

5.10. VALIDAÇÃO DO PRODUTO

O uso da cadeira foi registrado por meio de um ensaio fotográfico, no estúdio e em ambiente externo, com a intenção de colocá-la em situações reais de uso. O produto finalizado e sendo utilizado é visto nas figuras a seguir.



Figura 94 - Fotos do produto em estúdio.



Figura 95 - Produto finalizado.



Figura 96 - Utilização da cadeira.

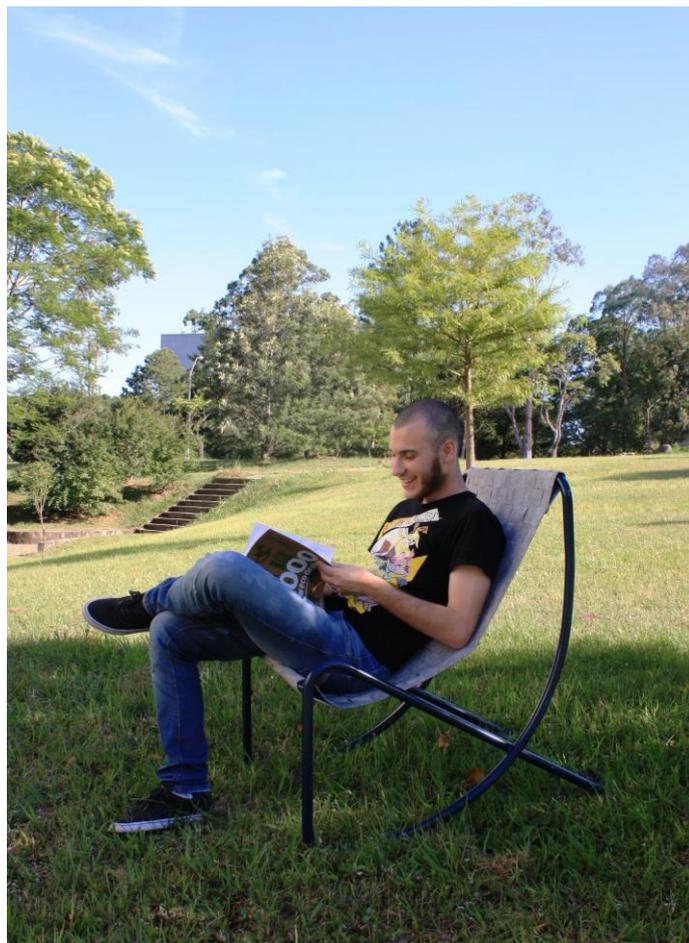


Figura 97 - Ambientação ao ar livre.

5.11. OS OUTROS MATERIAIS DAS CORTINAS PERSIANAS

Além das lâminas de TNT separadas na desmontagem das cortinas, outros materiais também foram selecionados. Não se imaginava que uma cortina persiana contivesse tantos materiais diferentes: peças de diversos polímeros; metal das correntes e chapas que serviam para manter as lâminas esticadas; barbantes e as lâminas de TNT.

Foi separada uma quantidade expressiva destes materiais e visualizou-se a possibilidade de utilizá-los para o desenvolvimento de outros produtos. As peças de polímero e as correntes foram os materiais escolhidos (Figura 98), por suas características proporcionarem diversas configurações. Para tanto, foram pensadas alternativas para a sua reutilização.



Figura 98 - Peças plásticas e correntes selecionadas da separação das cortinas persianas.

As peças de polímero foram reutilizadas em uma luminária. Também apresentada como projeto na disciplina de Ecodesign, no primeiro semestre do presente ano. Para sua construção, as peças foram fixadas com pedaços de arame formando círculos. As correntes dão a sustentação das estruturas circulares, que se encaixam e ficam pendentes, como visto na Figura 99.

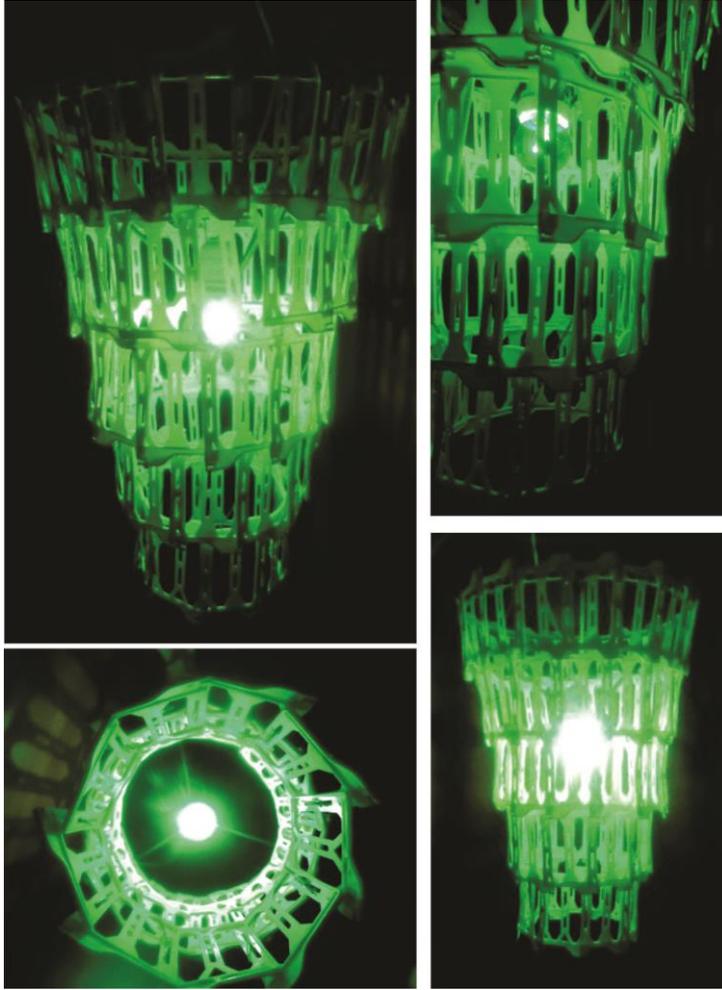


Figura 99 - Luminária pendente.

Apesar das cortinas serem antigas as correntes de sua estrutura não estavam enferrujadas e visualizou-se sua aplicação em colares, pingentes e pulseira (Figura 100).

Em alguns modelos a corrente foi somente cortada no tamanho certo e colocado o fecho. Em outros, as correntes foram trançadas, dando um efeito diferente à peça. Na pulseira também foi utilizado o couro e nos pingentes foram aplicadas as correntes cortadas em tamanhos menores.



Figura 100 - Colares, pingentes e pulseira.

Desta forma os materiais que seriam descartados foram reutilizados na fabricação de outros produtos.

Ao longo deste capítulo foi descrito o desenvolvimento do conceito e materialização do projeto. A definição de um produto onde fosse aplicada a trama norteou as definições que se seguiram.

Exemplos de designers que trabalham com a aplicação de tramas e materiais têxteis em seus projetos, foram pesquisados. Tendo em sua maioria projetos de assentos, reiterou a possibilidade de aplicação do material no desenvolvimento de um móvel.

Com isso, diversos tipos de tramas foram pesquisados e testados, sendo definida a trama simples para a aplicação no projeto por ser mais fácil sua confecção em uma produção seriada.

O desenvolvimento da geração de alternativas da estrutura aconteceu de maneira separada da geração de tramas. Buscou-se na estrutura a forma mais

simplificada, indo ao encontro das características do painel semântico, e também para que ficasse em harmonia com a trama.

A construção de mocapes auxiliou na escolha da melhor alternativa, e na definição das medidas mais adequadas para a cadeira. Houve o teste de acabamento com as opções de cores para a pintura da estrutura, e a materialização do protótipo onde foi descrito as etapas de construção da cadeira.

Foram apresentadas sugestões de outras aplicações da trama, em um apoio para os pés e um banco, que formam um conjunto com a cadeira para varanda. O conjunto também se adequa a diversos ambientes além da varanda: pode ser utilizado em uma sala de estar, por exemplo. A validação da cadeira foi realizada através de um ensaio fotográfico com o produto.

Também, pensaram-se em alternativas para a aplicação dos outros materiais separados na desmontagem das cortinas. Foi desenvolvida uma luminária e acessórios pessoais com as peças plásticas e as correntes retiradas das cortinas persianas. Além destes produtos, poderiam ser pensados outros para reutilização tanto das lâminas como dos outros materiais separados durante a triagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início do trabalho tinha-se consciência de que o desenvolvimento de um projeto de design com reutilização é um grande desafio. A utilização de um material pré-determinado é a primeira restrição do projeto. E diferentemente do que normalmente é feito, o projeto deve se adequar ao material escolhido e não o inverso, em que o produto é desenvolvido para no final ser decidido o melhor material para a sua produção.

Com a primeira restrição do projeto e muitas incertezas iniciais foram buscadas mais informações sobre o material que surgiu como possibilidade de aplicação: as cortinas persianas. As cortinas seriam descartadas após a reforma das salas de aula do Desenho Industrial. Por esse material ainda ser pouco explorado em projetos de reutilização considerou-se relevante uma pesquisa a respeito de sua composição e produção.

A pesquisa teórica foi realizada de forma ampla buscando abordar temas importantes, como a industrialização o consumismo e a crescente geração de resíduos da atual economia, onde a compra é influenciada por estratégias do mercado, como a obsolescência planejada e a propaganda. Também foram estudados conceitos como a reciclagem e a reutilização, relacionando-a com o design, aprofundando conhecimentos e compreendendo como essas alternativas são importantes para a diminuição do desgaste dos recursos naturais. Desta forma, pode-se compreender como a sociedade de consumo é responsável pela geração de lixo.

O conhecimento do material se deu pela visitação na indústria que fabrica o TNT e na empresa que monta as cortinas persianas. A visualização das etapas de produção até sua montagem na casa do usuário foram muito importantes para o entendimento do seu ciclo de vida. Os testes realizados permitiram o conhecimento das características do material, suas potencialidades e limitações.

Acredita-se que o projeto tenha alcançado os objetivos propostos, principalmente da reutilização das lâminas das cortinas persianas. Tendo como resultado uma cadeira para varanda composta por uma estrutura simples dando

destaque a trama do material, o produto final é funcional e esteticamente agradável. Também, foram projetados um banco e um apoio para os pés que servem como complemento à cadeira, formando um conjunto. Os materiais remanescentes da desmontagem das cortinas persianas foram utilizados no desenvolvimento de outros projetos: uma luminária desenvolvida na disciplina de Ecodesign e colares que foram visualizados a partir das correntes retiradas das cortinas.

Ao longo da materialização do produto foram constatadas modificações que facilitariam alguns processos, como a adaptação de um encaixe desmontável para a realização do tramado e a facilitação de sua costura. A trama simples foi escolhida por ser a mais fácil de ser feita em uma produção em série, mas poderiam ser testadas outras, com tiras coloridas, por exemplo. Fica como sugestão para futuros trabalhos o desenvolvimento de uma versão para crianças e outras aplicações para o material. Alguns conhecimentos adquiridos e os dados obtidos com os testes podem auxiliar colegas no desenvolvimento de outros produtos com a reutilização deste material.

Por fim, espera-se que a realização deste trabalho tenha, ao menos, despertado nas pessoas a curiosidade de se pesquisar e projetar utilizando materiais reutilizados. Acredita-se que, cada vez mais deve-se buscar uma consciência ambiental. Todas as atitudes estão interligadas e as modificações ambientais atualmente sentidas devem ser ao menos minimizadas com a busca de uma nova forma de pensar o consumo. O designer tem um importante papel nessa tarefa de modificar a atual sociedade, projetando alternativas para um futuro mais sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCO-ÍRIS PERSIANAS. **Produtos**. 2014. Disponível em: <<http://www.arcoirispersianas.com.br/portugues/produtosDet.php?idProduto=63&idCategoria=3>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

ARQUITETANDO NA NET. **Palácio de Cristal - Londres (Inglaterra)**. 2010. Disponível em: < <http://arquitetandonanet.blogspot.com.br/2010/09/palacio-de-cristal-londres-inglaterra.html>>. Acesso em: 24 maio, 2014.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadorias**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BONSIEPE, Gui. **Design, Cultura e Sociedade**. editora Blucher, São Paulo, 2011.

BONSIEPE, Gui. **Metodologia Experimental: Desenho Industrial**. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1984.

BRANDÃO, Helena Câmara Lacé; MARTINS, Angela Maria Moreira. **Varandas Nas Moradias Brasileiras: do período de colonização a meados do século XX**, 2006. Disponível em: <<http://revistatempodeconquista.com.br/documents/RTC1/HELENALACE1.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2014.

BRASIL. Decreto-Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de resíduos sólidos, altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. **Diário Oficial [da União]**, Brasília, DF, 3 ago. 2012, p.2.

CABANOS. **Produtos**. 2014, Disponível em: < <http://www.cabanos.com.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

CAMPANHA OSTENTACAO FORA DO NORMAL. **Bem vindo a ostentação: fora do normal?**. 2014. Disponível em:

<<http://campanhaostentacaoforadonormal.blogspot.com.br/2014/04/as-desigualdades-do-consumo-pelo-mundo.html>>. Acesso em: 29 mai. 2014.

CANCLINI, Néstor García. **Consumidores e cidadãos: conflitos multiculturais da globalização** tradução Maurício Santana Dias 8. Ed Rio de Janeiro: editora UFRJ, 2010.

CARDOSO, Rafael. **Design para um Mundo Complexo**. São Paulo Ed. Cosac Naify, 2012.

CASA ARRUMADINHA. **Puffs de pneus?** 2012, Formato JPEG. Disponível em: <<http://casaarrumadinha.blogspot.com.br/2012/11/puffs-de-pneus.html>> Acesso em: 10 jun. 2014.

CICLUS. **Ciclus objetos**. 2014, Disponível em: < <http://ciclus.com/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

CICON. **Decoração + criatividade + sustentabilidade**. 2012, Formato JPEG. Disponível em: < <http://blogdacicon.blogspot.com.br/2012/03/decoracao-criatividade-sustentabilidade.html> > Acesso em: 10 jun. 2014.

CLAIREANNEOBRIEN.COM. **Products**. 2012, Disponível em: <<http://www.claireanneobrien.com/products>>. Acesso em: 20 set. 2014.

COLETIVO VERDE. **Bolsas feitas com a reutilização de cintos de segurança**. 2012, JPEG. Disponível em: <<http://www.coletivoverde.com.br/bolsa-cinto-de-seguranca/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

COLETIVO VERDE. **Bolsas feitas com mangueiras de apagar incêndio**. 2010, JPEG. Disponível em: <<http://www.coletivoverde.com.br/bolsas-feitas-com-mangueiras-de-apagar-incendio/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

COLETIVO VERDE. **Tecno Jóias – Jóias criadas com peças de computador e lixo eletrônico**. 2011, Disponível em: < <http://www.coletivoverde.com.br/arte-feito-lixo-eletronico/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

COLETIVO VERDE. **Transformando placas de trânsito em móveis criativos**. 2014, JPEG. Disponível em: <<http://www.coletivoverde.com.br/moveis-placas-de-sinalizacao/>> Acesso em: 15 jun. 2014.

COUTINHO, Alan L. Tenho, logo existo: a busca da identidade através do consumo pós-moderno. In: EXPODESIGN N/NE, 2007, Pernambuco. **Anais eletrônicos...**Pernambuco: Faculdade Marista, 2007. Disponível em: <<http://www.deutrabalho.com.br/index.php/trabalhos/detalhes/58>>. Acesso em: 25 abril. 2014.

ESECK1.BLOGSPOT, **Projeto: cadeira para varanda**, 2013. Disponível em: <http://eseck1.blogspot.com.br/2013_10_01_archive.html>. Acesso em: 25 ago. 2014.

FEATHERSTONE, Mike. **Cultura de consumo e pós-modernismo** tradução: Julio Assis Simões – São Paulo: Studio Nobel, 1995.

FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado**. Por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

GOMES, Daniel Duarte Townsend de Carvalho. **O r em design** : a reutilização aplicada ao design. 2011, Mestrado em Design Industrial – FEUP.

GOOGLE IMAGENS (a). **Móveis com tiras**. 2014, Disponível em:<https://www.google.com.br/search?q=mobili%C3%A1rio+com+tiras&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=mS79U8OvMK_ksAST9YGIDw&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1024&bih=667#q=m%C3%B3veis+com+tiras&tbm=isch>. Acesso em: 26 ago. 2014.

GOOGLE IMAGENS (b). **Reutilização e design**. 2014, Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=reutiliza%C3%A7%C3%A3o&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=lzr9U_neNanjsATK8IG4DA&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1024&bih=667#q=reutiliza%C3%A7%C3%A3o+e+design&tbm=isch> Acesso em: 26 ago. 2014.

GOOGLE IMAGENS (c). **Pessoas felizes**. 2014, Disponível em: <<https://www.google.com.br/search?q=consumo+consciente&biw=1024&bih=624&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=-ggZVL->

vOMaeggTax4LQAw&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbm=isch&q=PESSOAS+FELIZES>
. Acesso em: 17 set. 2014.

GOOGLE IMAGENS (d). **Cadeira de varanda antiga**. 2014, Disponível em:
<https://www.google.com.br/search?q=cadeira+de+varanda+antiga&biw=1024&bih=624&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=kOEHL6PO8jOggSI2YHoCQ&ved=0CAYQ_AUoAQ>. Acesso em: 04 set. 2014.

GOOGLE IMAGENS (e). **Assento para varanda**. 2014, Disponível em:
<https://www.google.com.br/search?q=consumo+consciente&biw=1024&bih=624&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=-ggZVL-vOMaeggTax4LQAw&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbm=isch&q=assento+para+varanda>. Acesso em: 17 set. 2014.

GOOGLE IMAGENS (f). **Móveis e objetos trançados**. 2014, Disponível em:<
https://www.google.com.br/search?q=moveis+e+objetos+tran%C3%A7ados&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=XEDVPDEAcqM8QHv84GYBQ&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1024&bih=624>. Acesso em: 31 ago. 2014.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem.
Porto Alegre: Bookman, 1998.

ICSID. **Definition of Design**. 2014, Disponível em:<
<http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>> Acesso em: 12 jun. 2014.

INBRAPE, **Líder no segmento de Persianas Verticais desde 1990**. 2014. Disponível em: <http://www.inbrape.ind.br/EMPRESA.ASP?menu=EMPRESA&idioma=P> Acesso em: 01. maio 2014.

JF VIDROS. **Variedade de cortinas persianas verticais e horizontais**. 2011, Formato JPEG. Disponível em: <<http://jfvidros.blogspot.com.br/2011/04/variedade-de-cortinas-persianas-e.html>> Acesso em: 10 jun. 2014.

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

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

LEONARD, Annie. **A história das coisas**: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

LÖBACH, Bernd. **Design industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis** os requisitos ambientais dos produtos industriais. Edusp – Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MUNDO DAS TRIBOS, **Cortinas Verticais Preço, Onde Comprar**. 2010, Formato JPEG. Disponível em: < <http://www.mundodastribos.com/cortinas-verticais-preco-onde-comprar.html> > Acesso em: 10 jun. 2014.

OCTA. 2014, Formato JPEG. Disponível em:
<<https://www.facebook.com/octacanoas?fref=ts>> Acesso em: 10 jun. 2014.

OFERENDAOBJETOS.BLOGSPOT. **Produtos**. 2011, Disponível em:
<<http://oferendaobjetos.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 20 set. 2014.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Las dimensiones humanas em lós espacios interiores**: estándares antropométricos. México: G. Gili, 1993.

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

PDP. **Modelo unificado do processo de desenvolvimento do produto**. 2010, Disponível em: <http://www.pdp.org.br/ModeloLivroWeb/modelo/visao.htm>. Acesso em: 23 jun. 2014.

PISO RÁPIDO, **Vertical tecido black-out Aspen**. 2014. Disponível em:
<<https://www.pisorapido.com.br/vertical-em-tecido-com-black-out/verticaltecidoblackoutaspen>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

PICCOLI, Mariana. **A reutilização de resíduos industriais como base para o desenvolvimento de produtos.** Santa Maria, RS: Trabalho de Conclusão de Curso. Desenho Industrial – Projeto de Produto/Universidade Federal de Santa Maria, 2010.

REDE.MODERNA. **Revolução industrial Archives - Editora Moderna.** 2014 Formato JPEG. Disponível em: <<http://redes.moderna.com.br/tag/revolucao-industrial/>>. Acesso em: 24 maio. 2014.

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

SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos. **Consumo, descarte, catação e reciclagem:** notas sobre design e multiculturalismo ESTUDO AVANÇADO EM DESIGN, v.1, 2008.

SCHNEIDER, Beat. **Design – uma introdução:** o design no contexto social, cultural e econômico. Tradução Sonali Bertuol, George Bernard Sperber. São Paulo : Editora Blücher, 2010.

SERGIOJMATOS.BLOGSPOT. **Design com o perfume floral da chita.** 2014, Disponível em: <<http://sergiojmatos.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 20 set. 2014.

SLIDESHARE, **Cadeira:** uma evolução histórica, numa história sem fim. 2010, Disponível em: < <http://pt.slideshare.net/lccardoso/histria-da-cadeira>>. Acesso em: set 16. 2014.

SUA CASA SEU ESPELHO. **Caixas de leite viram uma linda luminária!** 2011. Formato JPEG. Disponível em: < http://suacasaseuespelho.blogspot.com.br/2011_09_01_archive.html> Acesso em: 10 jun. 2014.

SUPER INTERESSANTE, **Veja dez objetos que não merecem terminar no lixo e inspire-se!** 2012, Formato JPEG. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/veja-dez-objetos-que-nao-merecem-terminar-no-lixo-e-inspire-se/>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

SUPER LIMAÓ. **Biju.** 2004, Disponível em: <<http://www.superlimao.com.br/interna/49>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

SUPERBLIND, **Empresa**. 2014. Disponível em: <http://www.superblind.com.br/empresa>
Acesso em: 04 mai. 2014.

TING. **Gallery**. 2011, Disponível em: <<http://tinglondon.com/gallery/index.php>>.
Acesso em: 15 jun. 2014.

WALDMAN Maurício. **Lixo Cenários e Desafios** abordagens Básicas para Entender os Resíduos Sólidos Ed. Cortez, São Paulo, 2010.

ZEREZES. **Produto**. 2014, Disponível em:
<<http://www.zerezes.com.br/site/produto/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Entrevista aplicada nas visitas às empresas Inbrape e Superblind

ENTREVISTA SOBRE A PRODUÇÃO DE CORTINAS PERSIANAS E OS RESÍDUOS DESSE PROCESSO

Nome da empresa:

Há quantos anos está no mercado?

Responsável pelo contato (nome/telefone):

1. Qual a média mensal de produção (unidades, quilos..)?
2. Quais são os estabelecimentos que mais compram persianas?
3. Preço médio do material (por lâmina, metro):
4. Qual a composição do material das persianas? É utilizado material reciclado?
5. A indústria fabrica alguma outra peça das cortinas além do "tecido" das persianas?
6. De que maneira as persianas são guardadas e transportadas?
7. Quantos materiais e peças diferentes são utilizados para a confecção de uma cortina persiana?
8. Como é realizada a montagem das cortinas persianas? Por quais etapas ela passa até ser finalizada?
9. Dados técnicos sobre o produto (resistência, densidade..):
10. Há alguma política/prática interna para a gestão e descarte dos resíduos sólidos, ou algum programa voltado à sustentabilidade? Há alguma verba destinada para isso?
11. Quais são os resíduos da empresa, qual a média mensal de descarte e o destino de cada um?
12. Como o resíduo fica estocado na indústria? Qual é o tempo médio que ele fica armazenado?

13. Qual é o valor gasto por mês na manutenção/destinação destes resíduos (estocagem, transporte para a reciclagem, aluguel de contêiner)?
14. Qual é o valor destes resíduos (sobras grandes, materiais nobres)?
15. Sabem informar qual é o destino usual das persianas usadas? Há alguma política de logística reversa?
16. Existe algum tipo de parceria com outra empresa a fim de reciclar ou reutilizar os resíduos? A empresa já visualizou outros usos/funções para as persianas?
17. Do ponto de vista econômico, a reciclagem ou reutilização é/seria favorável?

APÊNDICE B

Tabelas dos testes de absorção

Tabela B1 - Peso das amostras secas.

	1	2	3
G1	2,2	2,1	2,1
G2	1,3	1,2	1,2
G3	0,8	0,7	0,8
G4	2,2	2,1	2,2

Tabela B2 - Peso das amostras com 10s de imersão.

	1	2	3
G1	4,3	3,9	4
G2	3,1	3	2,9
G3	2,1	1,9	1,8
G4	3,5	3,6	3,4

Tabela B3 - Peso das amostras com 30s de imersão.

	1	2	3
G1	4,6	4,3	4,4
G2	3,5	3,2	3,2
G3	2,2	2	1,8
G4	3,6	3,5	3,4

Tabela B4 - Peso das amostras com 1min de imersão.

	1	2	3
G1	4,6	4,7	4,3
G2	3,6	3,3	3,3
G3	2,3	2,3	2
G4	3,7	3,6	3,5

Tabela B5 - Peso das amostras com 10min de imersão.

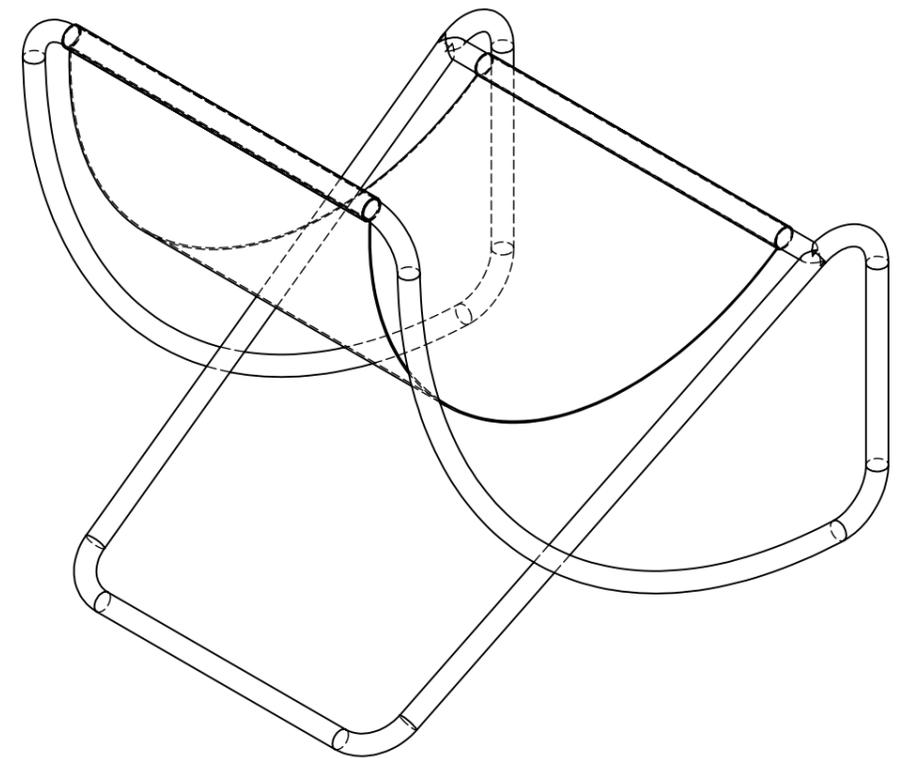
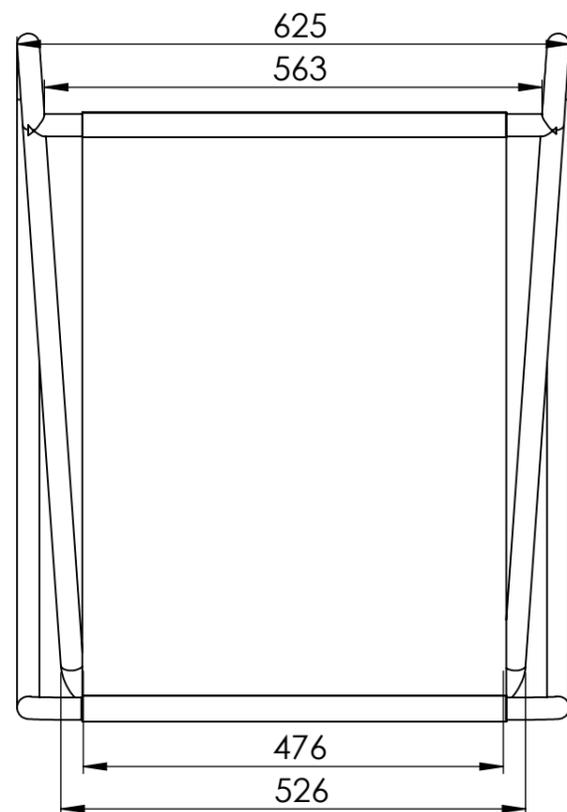
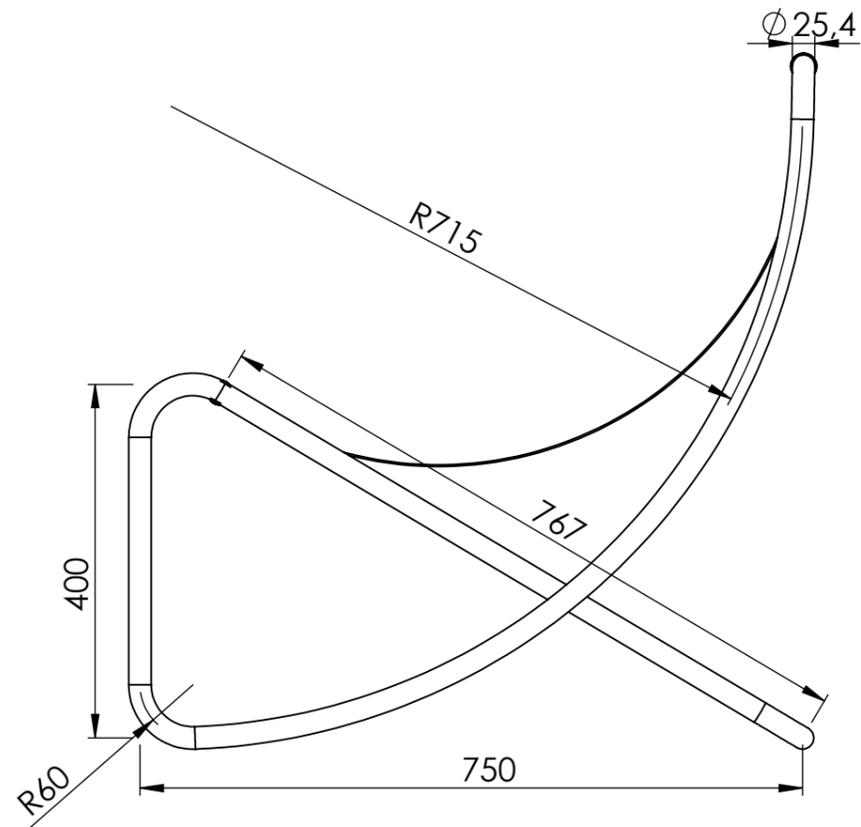
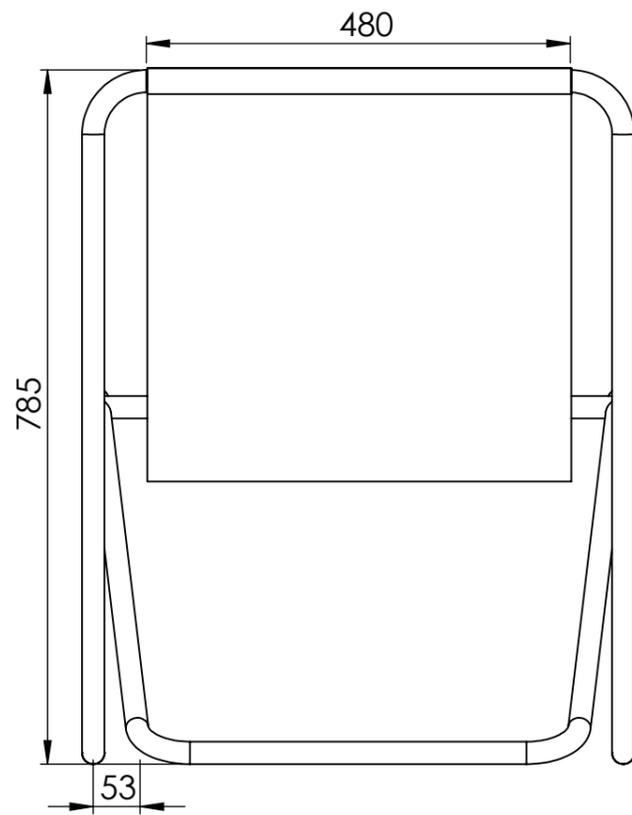
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>G1</i>	5,1	4,4	4,3
<i>G2</i>	3,4	3,2	3,3
<i>G3</i>	2,5	2,1	2,2
<i>G4</i>	3,6	3,5	3,5

Tabela B6 - Peso das amostras com 30min de imersão.

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>G1</i>	4,9	4,1	4,7
<i>G2</i>	3,5	3,3	3,3
<i>G3</i>	2,8	2,2	2,3
<i>G4</i>	3,6	3,6	3,6

APÊNDICE C

Desenho Técnico



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO

mm

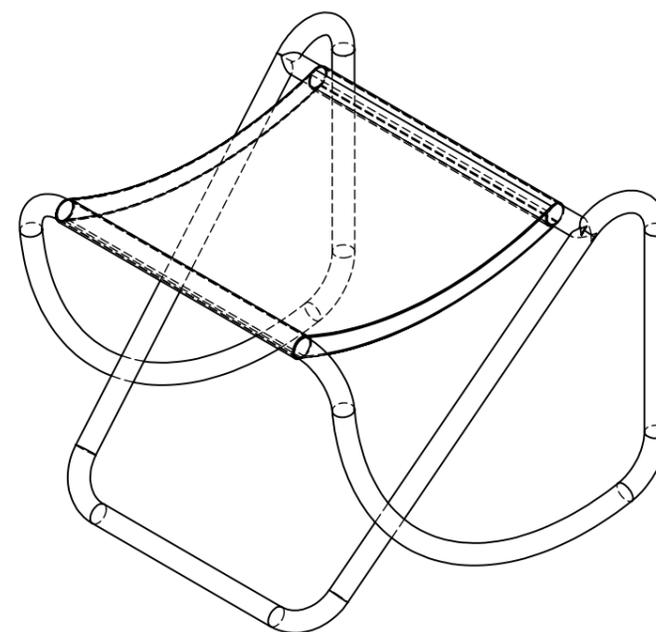
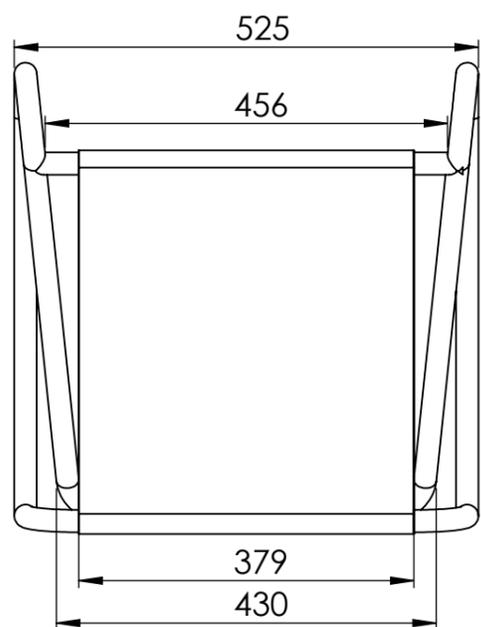
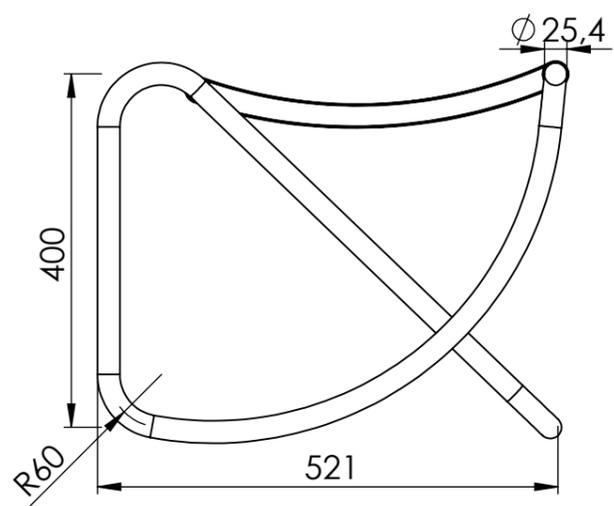
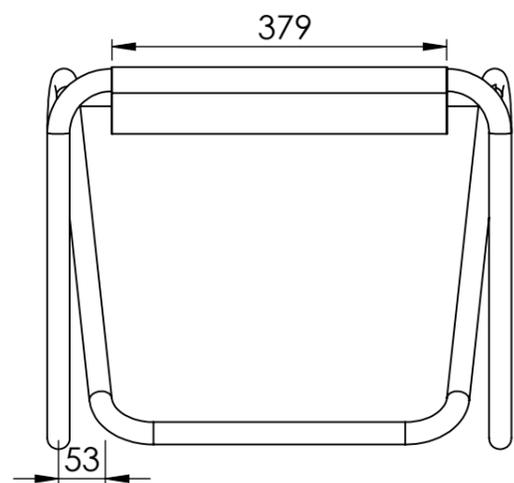
Escala
1:8

Prancha
01

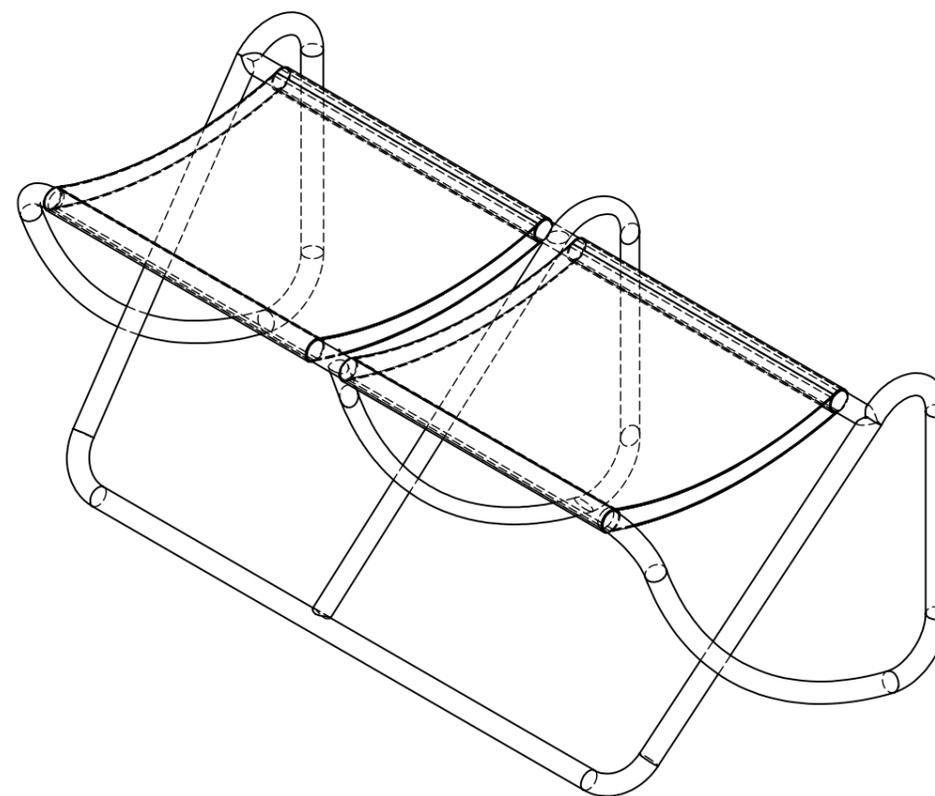
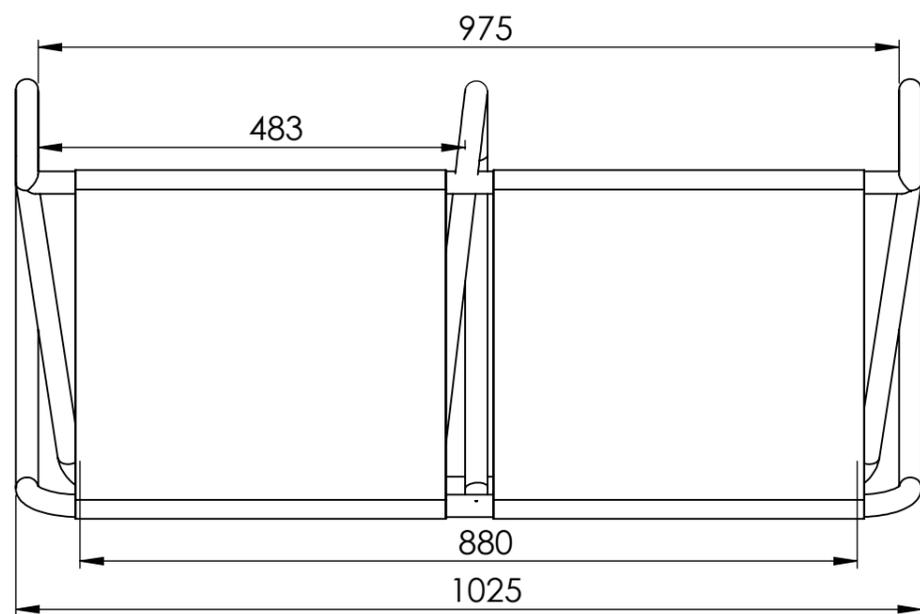
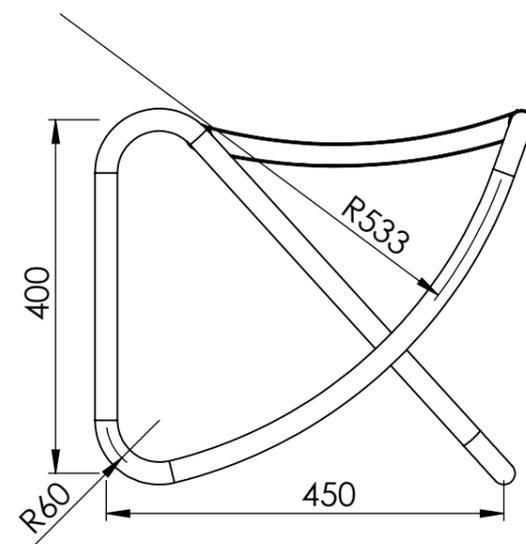
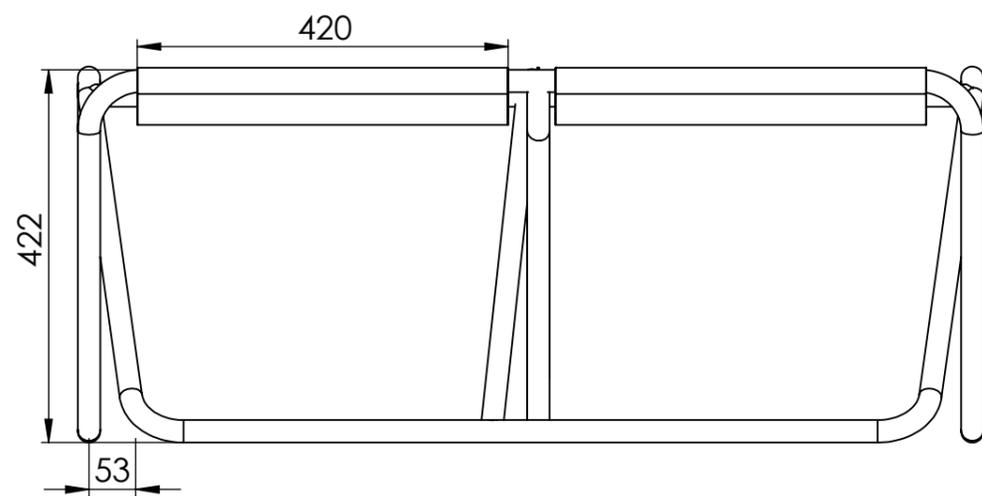
Projeto: Cadeira para varanda

Projetista: Elenice Lopes

21/11/2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO	mm	Prancha 02
	Escala 1:8	
Projeto: Apoio para os pés - cadeira para varanda	21/11/2014	
Projetista: Elenice Lopes		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO

Projeto: Banco para varanda

Projetista: Elenice Lopes

mm

Escala
1:8

Prancha
03

21/11/2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO	mm	Prancha 04
Projeto: Render e ambientação - Conjunto para varanda	21/11/2014	
Projetista: Elenice Lopes		