



Universidade Federal do Amazonas
Programa de pós-graduação da Rede de Biodiversidade e
Biotecnologia da Amazônia Legal - BIONORTE



O DESIGN DE MOBILIÁRIO PARA VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE MADEIRAS AMAZÔNICAS

Helder Alexandre Amorim Pereira

Tese de Doutorado

Manaus - AM

2017

**Universidade Federal do Amazonas
Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal**

Helder Alexandre Amorim Pereira

**O DESIGN DE MOBILIÁRIO PARA VALORIZAÇÃO
DOS RESÍDUOS DE MADEIRAS AMAZÔNICAS**

Tese apresentada ao Programa BIONORTE para a obtenção do Título de Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal.

Orientador: Prof. Dr. **Paulo de Tarso Barbosa Sampaio**.

Coorientadora: Dra. **Claudete Barbosa Ruschival**

Manaus - AM

2017

Helder Alexandre Amorim Pereira

**O DESIGN DE MOBILIÁRIO PARA VALORIZAÇÃO
DOS RESÍDUOS DE MADEIRAS AMAZÔNICAS**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “Doutor” e aprovada em sua forma final pela Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal.

Manaus, 15 de março de 2017.

Ficha Catalográfica

Pereira, Helder Alexandre Amorim

P436d O Design de Mobiliário para Valorização dos Resíduos de Madeiras Amazônicas / Helder Alexandre Amorim
Pereira. 2017

152 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Paulo de Tarso Barbosa Sampaio

Coorientadora: Claudete Barbosa Ruschival

Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte) - Universidade Federal do Amazonas.

1. resíduo. 2. madeira. 3. design. 4. móveis. I. Sampaio, Paulo de Tarso Barbosa II. Universidade Federal do Amazonas III.
Título

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação às pessoas que são fundamentais e definitivas em minha vida que são Neusa Amorim Pereira e José Vicente Pereira (in memorian), meus pais, que dedicaram suas vidas à formação da personalidade e do caráter de todos seus onze filhos, enfatizando sempre sobre a importância de agir com respeito, cautela e dignidade, tendo esses nobres valores da vida como regra.

Quero dedicar também esse trabalho a minha filha Maria Antonia de Miranda Amorim e a Samuel Soares de Miranda, que trazem sempre alegria, calma e frescor a todos os momentos do meu dia-a-dia, e dessa forma me confortam e impulsionam para que consiga cotidianamente trilhar pelos melhores caminhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram no decorrer da minha trajetória nesse Doutorado, em especial aos meus orientadores Dr. Paulo de Tarso Barbosa Sampaio e a Dra Claudete Barbosa Ruschival, sempre presentes e disponíveis quando solicitados. Agradeço também a Dra. Claudete Nascimento Catanhede pelo encorajamento e principalmente pelas contribuições científicas prestadas sempre de forma tão competente e precisa. Obrigado ao Dr. Gil Vieira e a Dra. Raquel da Silva Medeiros por suas contribuições e disponibilidades.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação da Rede de Biodiversidade Biotecnologia da Amazônia Legal – BIONORTE, na pessoa do Coordenador do Programa, Dr. Spartacus Astolfi, como também aos Professores e Técnicos que fazem parte do referido Programa.

Por fim, agradeço ao Departamento de Design e Expressão Gráfica (DEG) em que sou lotado e principalmente a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), por me proporcionar obter o grau de Doutor, sendo o conhecimento adquirido no desenvolvimento da presente Tese, de fundamental importância às atividades que desempenho na docência, pesquisa e extensão na referida instituição.

SUMÁRIO

RESUMO	13
ABSTRACT	14
1 INTRODUÇÃO	20
1.1 Objetivos.....	23
1.1.1 Objetivo geral	23
1.1.2 Objetivos específicos.....	23
1.2 Justificativa	23
1.3 Relevância da pesquisa	24
1.4 Estrutura do trabalho.....	25
2 REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1 Área de proteção ambiental e da biodiversidade	26
2.2 O manejo Florestal.....	27
2.3 A indústria madeireira e a geração de resíduos	31
2.4 A importância econômica do aproveitamento dos resíduos de madeira.....	32
2.5 Mercado Moveleiro Internacional	34
2.6 Mercado Moveleiro nacional.....	36
2.7 Evolução do design e industrialização moveleira no Brasil	37
2.7.1 O móvel contemporâneo brasileiro.....	41
2.7.2 Design e resíduos de madeira	43
2.7.3 O Mercado Moveleiro no Amazonas.....	45
2.8 Design e Sustentabilidade.....	50
2.9 Caracterização formal do mobiliário	54
2.9.1 O Estilo Art Déco	55
2.10 Métodos mais utilizados em Projeto de Design.....	58
2.11 Ergonomia	60
3 MATERIAL E MÉTODOS	63
3.1 Estudo de caso: Mil Madeiras Preciosas	63
3.1.1 Manejo, seleção e beneficiamento das espécies.	64
3.1.2 Diagnóstico e seleção dos resíduos florestais (seleção de espécies e tipo de resíduos) ..	66
3.1.3 Desdobro das toras.....	67
3.1.4 Secagem do material lenhoso	68
3.1.5 Identificação das espécies pela anatomia da madeira.....	68

3.1.6 Identificação das características tecnológicas da madeira utilizada no estudo	69
3.2 Metodologia do Projeto de Design	77
3.2.1 Definição do método de projeto em design para este estudo	77
3.2.2 Desenvolvimento das alternativas geradas	79
3.2.3 Desenvolver modelos tridimensionais para estudo	79
3.3 Produção de protótipos	81
3.3.1 Processo de fabricação dos protótipos.....	86
3.3.2 Protótipos executados.....	90
3.4 Workshop.....	98
3.5 Seleção dos especialistas	100
3.6 Critérios de avaliação.....	101
3.6.1 Critérios externos.....	102
3.6.2 Critérios internos	102
3.7 Realização do Workshop	103
3.8 Valores de mobiliários similares.....	105
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	109
4.1 Apresentação e descrição dos dados.....	109
4.1.1 Aparador Tikuna	110
4.1.1.1 Estatística dos Critérios Externos – Aparador Tikuna.....	111
4.1.1.2 Estatísticas dos Critérios Internos – Aparador Tikuna	113
4.1.2 Mesa Tikuna	116
4.1.2.1 Estatística dos Critérios Externos – Mesa Tikuna	117
4.1.2.2 Estatística dos Critérios Internos – Mesa Tikuna	119
4.1.3 Cadeira Tikuna	122
4.1.3.1 Estatística dos Critérios Externos – cadeira Tikuna	123
4.1.3.2 Estatísticas dos Critérios Internos – Cadeira Tikuna.....	125
4.2 Aproveitamento dos resíduos e dificuldades na produção	127
4.3 Sistematização do processo de utilização dos resíduos madeireiros	130
4.3.1 Fase 1 - Análise	132
4.3.2 Fase 2 - Desenvolvimento	132
4.3.3 Fase 3 - Validação	133
5 CONCLUSÕES	135
6 REFERÊNCIAS.....	138
7 GLOSSÁRIO	146
APÊNDICES	147

RESUMO

PEREIRA, Helder Alexandre Amorim. **O Design de Mobiliário para Valorização dos Resíduos de Madeiras Amazônicas**. 2017. 148 p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação BIONORTE – Rede de Bio Diversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal. Universidade do Estado do Amazonas. Manaus, 2017.

Este estudo propõe um processo metodológico (sistematização) para o aproveitamento dos rejeitos do processo produtivo de Madeiras (troncos com presença de oco, rachaduras, má formação e etc.). O manejo e o processamento das toras de madeiras na Amazônia brasileira atualmente são variáveis importantes para o gerenciamento da produção das mesmas, no entanto, o processo produtivo aliado aos critérios rígidos de qualidade impostos pelo mercado, principalmente o internacional, contribui para a geração de resíduos que podem ocasionar impactos ambientais se não encontradas alternativas viáveis e ecológicas para o descarte. Nesse caso, o aproveitamento dos resíduos pelas serrarias é geralmente utilizado em caldeiras para a produção de energia elétrica, ou ainda, para a produção de chapas e painéis. Assim sendo, importam investigações sobre formas de aproveitamento desses resíduos, em que o valor atribuído à matéria-prima descartada, em sua maioria madeira nobre e em relativa quantidade, possa ser aproveitada para o desenvolvimento de produtos com Design diferenciado e competitivo. A metodologia utilizada para a pesquisa partiu de uma revisão da literatura sobre os mercados madeireiros e de móveis, processos produtivos, revisão sobre metodologia em Design para o desenvolvimento de móveis, bem como um estudo de caso com a Mil Madeiras, que concentra suas atividades no manejo florestal certificado (escopo da certificação), localizada entre os municípios de Itacoatiara, Silves e Itapiranga no Estado do Amazonas, Brasil. As etapas de estudo para a elaboração da sistemática envolveram uma pré-seleção da matéria-prima até o seu beneficiamento para a manufatura de móveis residenciais, atividades que acumulam perdas significativas de madeira. A validação dos resultados partiu de um Grupo Focal (*workshop*) com profissionais das áreas da Engenharia Florestal, Design e Indústria de Móveis. Os produtos desenvolvidos com o estudo foram avaliados por especialistas como sendo de grande apelo ecológico, com estilo atual e diferenciado que reflete uma identidade de alto nível comercial e de viabilidade econômica que valoriza as madeiras da Amazônia. Com os resultados desse processo metodológico, foi possível elaborar uma sistemática para o aproveitamento dos resíduos madeireiros.

Palavras-Chaves: Resíduo, madeira, design, móveis.

ABSTRACT

PEREIRA, Helder Alexandre Amorim. The Furniture Design for Valorization of Amazonian Wood Residues. 2017. 148 p. Thesis (Doctorate). BIONORTE Graduate Program - Bio Diversity and Biotechnology Network of the Legal Amazon. University of the State of Amazonas. Manaus, 2017.

This study proposes a methodological process (systematization) for the utilization of tailings from the productive process of the wood industry (logs with hollows, cracks, malformation, etc.). Nowadays, the management and processing of wood logs are important variables for this operation within the wood industry of Amazon, however, the productive process, coupled with strict quality criteria imposed by the market, especially the international market, contributes for the generation of waste that can cause environmental impacts if no viable and environmentally friendly alternatives for disposal are found. In this case, the waste generated by sawmills is generally used in boilers for the production of electric energy, or for the production of boards and panels. Therefore, investigations on ways to use these residues are important, through which the value attributed to the discarded raw material, mostly noble wood and in relative big amount can be used for the development of products with differentiated and competitive design. The methodology used for the research was based on a study of the literature on the wood and furniture markets, productive processes, methodology in Design for the development of furniture, as well as a case study with Precious Woods Amazon which concentrates its activities on certified forest management (scope of certification), located between the municipalities of Itacoatiara, Silves and Itapiranga in the State of Amazon, Brazil. The study stages for the elaboration of the systematic involved a pre-selection of the raw material up to its processing for the manufacture of residential furniture, activities that accumulate significant waste of wood. The validation of the results came from a Focus Group (workshop) with professionals in the areas of Forestry Engineering, Design and Furniture Industry. The products developed within the study were evaluated by experts as being of great ecological appeal, with current and differentiated style that reflects a high commercial and economic viability identity that values the wood of the Amazon. With the results of this methodological process, it was possible to elaborate a systematic for the use of wood residues.

Key-words: Wood, residues, design, furniture.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Alternativas tecnológicas de uso de resíduos de madeira. Fonte: LPF (laboratório de produtos florestais), adaptado pelo autor Wiecheteck (2009) 34
- Figura 2 - Participação do Brasil na produção de móveis em 2010. Fonte: Galinari (2013) ... 35
- Figura 3 - C. M. Carrera. Cama Patente (1915). Fonte:
<http://revistacasaejardim.globo.com/Revista/Common>. Acessado em 06.06.2015 38
- Figura 4 – Joaquim Tenreiro. Cadeira de três pés em jacarandá e amendoim.
Fonte:www.legadoarte.wordpress.com..... 39
- Figura 5 - Figura 05: Poltrona Mole (1957, banco Mocho (1954), Poltrona Kilim (1973).
Fonte: www.artebrasileirautfpr.wordpress.com/2014/11/28/sergio-rodrigues/..... 40
- Figura 6 - Fluxograma da Cadeia Produtiva da Indústria de Móveis. Fonte: BRASIL/IPT, 2002. In: FERREIRA et al., (2008). 41
- Figura 7 - Móveis dos Designers Fernando e Humberto Campana. Fonte:
www.campanas.com.br 43
- Figura 8 - (A) Mesa do designer John Houshmand. Fonte: www.johnhoushmand.com; (B) mesa do designer Greg Klassen. Fonte: www.gregklassen.com. 44
- Figura 9 - (A) Mesa do Designer Bleu Nature; (B) Mesa do Designer Duffy London. Fonte:
www.bleu-nature.fr 44
- Figura 10 - (A) Peças da Designer Hilla Shamia. Fonte: www.hillashamia.com; (B) Banco especial. Fonte: www.torabrasil.com.br 45
- Figura 11 - Condições produtivas das movelarias no estado do Amazonas. Fonte: Acervo pessoal 46
- Figura 12 - (A) Cama em madeira; (B) Mesa em madeira; (C) Armário de cozinha e (D) Guarda-roupa em madeira. Fonte: <http://www.jgmoveis.com.br> 47
- Figura 13 - Móveis da Acre Made in Amazônia. Fonte:
www.gazetadopovo.com.br/haus/design/visitamos-a-dw-e-elegemos-moveis-que-tem-a-cara-do-brasil/ 49
- Figura 14 - Produtos desenvolvido no Núcleo de Design Tropical da FUCAPI. Fonte:
www.fucapi.br 49

Figura 15 - Móveis estilo vintage. Fonte: http://casaeconstrucao.org/decoracao/decoracao-vintage-retro	55
Figura 16 - Arquitetura e Design expressam o Art Décor. Fonte: http://maisestilo.net/art-deco-elegancia-e-sofisticacao	56
Figura 17 - (A) Buffet estilo Art Déco; (B) Poltrona estilo Art Déco. Fonte: http://www.royaldecorations.fr	57
Figura 18 – Antropometria. Fonte: https://stephanycarlotablog.wordpress.com	61
Figura 19 - Dimensões na interface homem/mobiliário. Fonte: www.pinterest.com/pin/418060777890849438	62
Figura 20 - Localização da Empresa Mil Madeireira Itacoatiara Ltda. Fonte: www.preciouswoods.com	64
Figura 21 – (A) Processo de identificação das toras; (b) Transporte da madeira. Fonte: www.preciouswoods.com	65
Figura 22 - Aproveitamento de resíduos. Fonte: WIECHETECK, M. (2009).....	66
Figura 23 - Resíduos com oco – levantamento de campo	67
Figura 24 - Desdobro dos resíduos no pátio	67
Figura 25 – (A) Levantamento quantitativo das pranchas; (B) Retirada das pranchas já secas para transporte.....	68
Figura 26 – Marcação para retirada dos corpos de prova para identificação da madeira.....	68
Figura 27- Mesa e cadeira Tikuna	79
Figura 28 - Ergonomia.....	80
Figura 29 - Jogo de mesa e cadeiras para realização de refeições.....	80
Figura 30 - Corte das peças para confecção das pernas das mesas (protótipos)	85
Figura 31 - Mesa Tikuna – modelo tridimensional	86
Figura 32 – Peças para confecção das mesas	87
Figura 33 - Cadeira Tikuna – modelo tridimensional.....	87

Figura 34 - Aparador Tikuna – modelo tridimensional	88
Figura 35 - Mesa redonda com quatro cadeiras para refeições	90
Figura 36 - Mesa redonda.....	90
Figura 37 – Cadeira	93
Figura 38 – Aparador Tikuna	96
Figura 39 - Sessão de Workshop	104
Figura 40 - Avaliação dos móveis pelos especialistas.....	104
Figura 41 - Compartilhamento final das avaliações.	104
Figura 42 - Frequência do aparador Tikuna – Critérios externos.....	111
Figura 43 - Frequência do aparador Tikuna – Critérios internos	114
Figura 44 - Frequência de notas da mesa Tikuna – Critérios externos.....	117
Figura 45 - Frequência da Mesa Tikuna – Critérios internos.....	120
Figura 46 - Frequência de notas da cadeira Tikuna – Critérios externos	123
Figura 47 - Frequência de notas da cadeira Tikuna – Critérios internos.....	125
Figura 48 – Resíduos de madeira com avarias causadas por fungos e exposição a intemperes	127
Figura 49 – Resíduos de madeira descartadas na marcenaria por apresentar avarias causados por insetos e fungos.....	128
Figura 50 – Detalhe das avarias na madeira	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Definições e conceitos utilizados no eco-design de produtos	53
Tabela 2 – Descrição das principais características da madeira de <i>Ocotea Cymbarum</i> H. BK .	70
Tabela 3 – Propriedades físicas e mecânicas da madeira de <i>Ocotea Cymbarum</i> H. BK.....	71
Tabela 4 - Descrição das principais características da madeira de <i>Pithecelobium racemosum</i> Ducke.....	72
Tabela 5 – Propriedades físicas e mecânicas da madeira de <i>Pithecelobium racemosum</i> Ducke	73
Tabela 6 - Descrição das principais características da madeira de <i>Pithecelobium racemosum</i> Ducke.....	74
Tabela 7 - Descrição das principais características da madeira de <i>Scleronema micranthum</i> Ducke.....	76
Tabela 8 - Especificação da madeira selecionada no pátio da Mil Madeireiras Preciosas da Amazônia – Louro Amarelo	82
Tabela 9 - Especificação da madeira selecionada no pátio da Mil Madeireiras Preciosas da Amazônia – Angelim Rajado	83
Tabela 10 - Especificação da madeira selecionada no pátio da Mil Madeireiras Preciosas da Amazônia - Angelim Pedra	83
Tabela 11 - Especificações da madeira selecionada no pátio da Mil Madeireiras Preciosas da Amazônia - Cedrinho.....	83
Tabela 12 - Volume da carga de madeira.....	84
Tabela 13 - Custos da produção artesanal da Mesa Tikuna	91
Tabela 14 - Formação de preços da Mesa Tikuna - Sugestão de preços resultantes do workshop.....	92
Tabela 15 - Custos da produção artesanal da Cadeira Tikuna.....	94
Tabela 16 - Formação de preços da Cadeira Tikuna - Sugestão de preços resultantes do workshop.....	95

Tabela 17 - Custos da produção artesanal da Aparador Tikuna	97
Tabela 18 - Formação de preços da Aparador Tikuna - Sugestão de preços resultantes do workshop	98
Tabela 19 - Lista de especialistas que fizeram parte da pesquisa.....	101
Tabela 20 - Levantamento de cadeiras das fábricas: Móveis ARTEFACTO, SIERRA móveis, SACCARO Móveis.....	106
Tabela 21 - Levantamento de mesas de jantar das fábricas: Móveis ARTEFACTO, SIERRA móveis, SACCARO Móveis.	107
Tabela 22 - Levantamento de aparadores das fábricas: Móveis ARTEFACTO, SIERRA móveis, SACCARO Móveis.....	108
Tabela 23 – Parecer dos especialistas quanto a avaliação do aparador Tikuna, considerando os critérios externos e internos.....	110
Tabela 24 - Frequência das notas dos critérios externos - Aparador Tikuna	111
Tabela 25 – Frequência das notas critérios internos - Aparador Tikuna.....	113
Tabela 26 - Parecer dos especialistas quanto a avaliação da Mesa Tikuna, considerando os critérios externos e internos	116
Tabela 27- Frequência das notas critérios externos - Mesa Tikuna	117
Tabela 28- Frequência das notas dos critérios internos - Mesa Tikuna.....	119
Tabela 29 - Parecer dos especialistas quanto a avaliação da Cadeira Tikuna, considerando os critérios externos e internos.....	122
Tabela 30 - Frequência das notas dos critérios externos - Cadeira Tikuna	123
Tabela 31 - Frequência das notas critérios internos - Cadeira Tikuna	125
Tabela 32 - Sistematização do processo de aproveitamento dos resíduos madeireiros da Mil Madeiras	131

1 INTRODUÇÃO

Dentre todas as florestas tropicais remanescentes do mundo, cerca de 30% destas estão localizadas na Amazônia. Com vasta diversidade e aproximadamente 4,2 milhões de km² é dotada de grande ecossistema, totalizando cinquenta e três e, ainda, centenas de tipos de *habitat* distintos entre si e com água doce, existente somente nessa parte do mundo. A vegetação característica que predomina neste bioma é de 45.000 espécies de plantas entre floresta densa e a floresta aberta. Um vasto estoque de madeira comercial encontra-se na Amazônia, sendo esta provedora de várias comunidades locais que produzem e comercializam produtos procedentes da retirada de frutos, cipós, óleos, etc. Dentre tantos produtos obtidos a partir da floresta, a geração de energia elétrica obtida da combustão direta de resíduos de madeira, tem se mostrado uma alternativa econômica viável, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental e social (CABETE; CABETE; DACOL, 2009). Todavia, entende-se que com a aplicação de novos conhecimentos e o desenvolvimento de novos produtos é possível dar um destino mais rentável a esses resíduos, cujo valor agregado se sobreponha a matéria-prima inicialmente não transformada.

Entre as principais atividades econômicas da Amazônia está a exploração do processamento industrial da madeira (VERÍSSIMO et al., 2006), tida também como a atividade econômica mais antiga da região. Sua existência se sobrepõe, inclusive, a restrições ambientais por serem áreas preservadas e, portanto, consideradas como parte de um ambiente natural e exuberante. No entanto, possui um ecossistema frágil em razão da exploração predatória e não sustentável. Mesmo assim, a cadeia que envolve a indústria madeireira de uma forma geral é um negócio global, que apresenta um grande potencial econômico.

A exploração consciente e racional dos produtos florestais tem sido uma das maiores preocupações do Governo, de grupos ambientais e ONGs que buscam o manejo sustentável das florestas. Os vários problemas que ocorrem com a exploração não sustentável dos produtos florestais como o efeito estufa, poluição de rios e a perda da biodiversidade, resultam em impacto negativo sobre o meio ambiente e, conseqüentemente, sobre a qualidade de vida da população mundial. Dessa forma, é importante que se olhe para os resíduos gerados dos processos industriais madeireiros como possíveis geradores de oportunidades de negócios e como potenciais provedores de serviços ambientais para a sociedade. Nesse contexto, a inovação industrial a partir do desenvolvimento de novos produtos com características que são propostas por esta pesquisa, pode ser um grande aliado à sustentabilidade desses recursos.

A inovação ocorre de forma mais intensa quando a cooperação entre sociedade e empresas se constitui em agentes principais de uma conjuntura em cadeia (Köhler, 2008). Nelson e Winter (1982) consideram que esses agentes envolvidos atuando de forma integrada fomentam procedimentos de absorção e conglobação do conhecimento, contribuindo para tornar a dinâmica do sistema mais ágil e eficaz. Dessa forma, a crescente preocupação da população com a exploração irracional dos recursos florestais, exige que esses agentes - produtores, comerciantes e usuários de madeiras - assumam uma nova postura de uma utilização mais racional dessa matéria-prima (ZENID, 1997). O estudo aqui proposto pretende justamente contribuir com o uso racional da madeira, realizando experimentos que visem o aproveitamento de resíduos provenientes do manejo sustentável da madeira de floresta nativa.

Estudo realizado por Boon-Kwee e Thiruchelvam (2012) afirma serem os estudos empíricos uma tendência atual para a inovação industrial, definindo as estruturas de sistemas de inovação em níveis diferentes e fins distintos de análise. Argumentam ainda que as indústrias com bases tecnológicas não muito avançadas, como muitas das madeireiras, devem ser consideradas como uma das impulsionadoras dos sistemas de inovação de um país, sendo por isso um importante ponto de reequilíbrio no campo da pesquisa e da inovação. Cita como exemplo um estudo realizado por eles na Malásia, país que possui características ambientais semelhantes às da Região Amazônica.

Boon-Kwee e Thiruchelvam (2012) relatam que as exportações de móveis ocorreram em uma tendência ascendente, com expansão destacada em mercados internacionais. Dessa forma, entende-se que o desenvolvimento de novos produtos com foco na sustentabilidade ambiental constitui-se em um importante sistema de inovação, capaz de melhor sustentar as oportunidades de mercado para uma empresa.

A madeira residual obtida no pátio pode ser aproveitada para diversos fins úteis, como por exemplo, em projetos de mobiliários como: mesas, poltronas, cadeiras e *chaise longs*, que se apresentam como produtos de mais impacto enquanto peças de design, sendo estes itens, os produtos que mais se destacam em feiras e mostras internacionais. Muitos desses produtos levam o nome de seus criadores, tornando-se homônimos criadores e suas criações. Nessa perspectiva, abrem-se amplas possibilidades para transformar resíduos madeireiros em produtos úteis, rentáveis, valorizados e duradouros, inserindo a variável ambiental como elemento diferenciador na configuração desses novos produtos. Assim, entra em cena o Design de Produtos, alinhado com a biodiversidade, gerando uma produção diferenciada, que explore todas as características da madeira para transformar rejeitos destinados ao consumo energético em produtos inovadores que atendam os mais diversos

gostos.

Assim sendo, este trabalho pretende realizar estudos empíricos para dotar os resíduos florestais madeireiros de um novo direcionamento de uso e aproveitamento, em que a inserção de conceitos de design é o grande diferenciador no desenvolvidos de novos produtos, coordenando elementos formais, ergonômicos e estruturais orientados para o mercado e com sua adequação à capacidade e aos recursos das empresas.

Diante de tais proposições, o foco central abordado por esta pesquisa é o aproveitamento dos resíduos de pátio gerados durante a produção de empresas do setor da indústria madeireira. Para tanto, este trabalho se propõe a analisar duas questões:

- *Como as empresas madeireiras poderão obter, a partir de seus resíduos, uma nova oferta de produto para a comercialização?*
- *Produtos de resíduos madeireiros são um diferencial no que se refere a justificar sua escolha no momento da compra por parte do consumidor?*
- *É possível se desenvolver mobiliários de alto padrão, utilizando o design como ferramenta qualitativa, para atender ao mercado consumidor onde se situam as classes mais altas?*

Para esses questionamentos têm-se como pressupostos que a madeira é um material que é considerado nobre e de fácil trabalhabilidade, que possui texturas e cores variadas e com inúmeras possibilidades de aplicação, dentre tais, tanto na Arquitetura quanto no Design de Interiores. É extremamente atraente para os mercados nacional e internacional, que valorizam este material, principalmente se considerada a variável ambiental dada pelo manejo sustentável. Disso resulta que o Design pode contribuir para atingir um resultado a altura da matéria-prima, se os aspectos de metodologia, conceito, critérios, requisitos e parâmetros técnicos e projetuais sejam aplicados aos produtos que se pretende desenvolver. Além disso, uma produção orientada com apelo estético, funcional e ergonômico com o foco no consumidor final poderá trazer um retorno econômico para a empresa.

Percebe-se então, a oportunidade do não desperdício, e certamente com o Design essa oportunidade pode se traduzir em lucro quando agregados os devidos conceitos na geração de produtos inovadores, atingindo diretamente a necessidade real dos consumidores ou o sonho de consumo dos mesmos, sendo também por isso, a descoberta da oportunidade por meio da especificação do projeto de Design, formas importantes para que o produto seja bem elaborado e bem exposto ao mercado (BAXTER,1995).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Propor uma sistematização do uso de resíduos (trancos) procedentes do rejeito da produção de Madeiras, para gerar móveis residenciais como soluções ecológicas, racionais e criativas em produtos de alto nível e com Design diferenciado, sem deixar de compreender que existe uma relação intrínseca entre a dinâmica de produção e mercado.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e definir as espécies dos resíduos florestais madeireiros encontrados no pátio, caracterizando suas propriedades tecnológicas para direcionar seu uso e possibilidades produtivas em termos de produtos moveleiros;
- Definir como direcionar a aplicação de cada espécie no mobiliário, considerando os aspectos estruturais, funcionais e formais;
- Definir possibilidades produtivas e soluções viáveis para a sistematização do uso dos resíduos florestais madeireiros;
- Desenvolver estudos de atividade projetual em Design de Produtos relativos a conceitos estruturais, funcionais e formais para encontrar soluções viáveis à sistematização do uso dos resíduos florestais madeireiros;
- Com o uso do método Grupos de Foco (Focus Group), obter análises e recomendações referentes aos produtos apresentados no Workshop por parte dos especialistas convidados, processar as mesmas e assim obter dados estatísticos;
- *Apresentar recomendações para as etapas do processo produtivo futuro, desde o manejo da tora no campo, desmembramento da tora, separando parte residual a ser aproveitada para produção até o produto acabado;*
- *Propor recomendações para sistematização do processo de uso dos resíduos que inclua desde o manejo da tora no campo, até o processo produtivo do produto moveleiro acabado.*

1.2 JUSTIFICATIVA

O desperdício no setor madeireiro é uma situação recorrente, mesmo com todo o desenvolvimento das técnicas de manejo e da tecnologia dos equipamentos utilizados no

setor. Considera-se que são aproveitados aproximadamente 50% do volume total de uma tora, e isso significa que apenas cinco de cada dez árvores cortadas são aproveitadas comercialmente (MADY, 2000), logo, o volume de resíduos gerados representa uma problemática que vai além do desperdício de material, significando por isso perda de recursos econômicos, ambientais e sociais que poderiam ser aproveitados para oportunizar a fabricação de novos produtos.

Bonduelle, Yamaji e Borges (2003) caracterizam como as mais usuais destinações dos resíduos de madeira a compostagem, o uso como resíduo estruturante, a produção de energia, o uso como lenha, carvão vegetal, a produção de materiais diversos e a produção de painéis (aglomerados, MDF, OSB e outros), ou ainda, a produção de briquetes, produção de papel e por fim como farinha de madeira. Podemos observar que em nenhuma das opções elencadas consideram os resíduos madeireiros como meio de se obter um produto que possa vir a configurar como inovador ou ícone do design, ou seja, que venha a ser um projeto com um conceito tal que possa agregar um valor financeiro e de comercialização ou uma nova oportunidade de mercado.

Assim, faz-se necessário sedimentar uma visão mais comercial e tecnológica desses resíduos, cabe estimular uma discussão que abranja a preocupação com a natureza, e principalmente considerar as agressões causadas pelo uso inadequado dos recursos naturais, bem como a destinação mais adequada das sobras dos processos fabris e industriais do setor madeireiro.

Observa-se então a necessidade de apresentar uma alternativa competitiva dentro da área de estudo, que busque o aproveitamento dos resíduos de madeira de forma técnica, onde os conceitos e as premissas do design proporcionem a referida matéria-prima inserção no mercado onde a qualidade, a inovação e os conceitos formais mais refinados são destaque, comprovando com isso, a viabilidade produtiva e o seu potencial comercial.

1.3 RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Mesmo com toda a preocupação relacionadas ao manejo sustentável de produtos florestais madeireiros, ainda assim é gerada uma grande quantidade de resíduos em toda a cadeia produtiva, como por exemplo, no início do processo em que acontece o descarte de troncos ocos, tortos e rachados durante a seleção e corte das árvores selecionadas para venda. Essa madeira descartada geralmente é alocada nos pátios das madeireiras que, após novo processo de seleção, pode ser destinada à combustão para a geração de energia.

Nesta pesquisa pretende-se fazer o uso mais racional e criativo desses resíduos dos pátios das madeireiras, empregando um olhar diferenciado para a matéria-prima descartada, conferindo um novo destino aos resíduos comumente utilizados para fins energéticos como a combustão direta. Esta proposta abre grande possibilidade para a realização de uma pesquisa com aproveitamento econômico, social e/ou ambiental, visto que o desenvolvimento de novos produtos é considerado como um meio importante para a criação e sustentação da competitividade, pois para muitas indústrias, a realização de esforços nessa área é um fator estratégico e necessário para continuar atuando no mercado.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1 apresenta a introdução da pesquisa, bem como a justificativa e contextualização do tema abordado, os objetivos e os materiais e métodos utilizados.

O Capítulo 2 contém a etapa do estudo que consiste na revisão da literatura, onde inicialmente aborda sobre os fundamentos da biodiversidade de uma forma ampla, bem como sobre a importância da realização de manejo florestal sustentável, caracterizando a madeira como importante insumo florestal, principalmente quando aliado ao design na produção de produtos competitivos no mercado moveleiro em todos os âmbitos.

O Capítulo 3 apresenta os materiais e métodos que norteiam o presente estudo, contendo o reconhecimento da madeira, base do estudo de caso, a seleção e identificações anatômicas e tecnológicas das espécies de madeiras residuais utilizadas na produção dos protótipos, por conseguinte a definição do método de Projeto de Design e do processo de avaliação dos produtos gerados e produzidos.

O Capítulo 4 analisa os resultados e discute sobre a viabilidade do aproveitamento de resíduos de madeira para produção de mobiliário, utilizando o design como ferramenta e obedecendo a uma sistematização do uso da referida matéria-prima.

O Capítulo 5 apresenta as conclusões da pesquisa, as limitações e recomendações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo trata da revisão da literatura pertinente a indústria madeireira envolvendo as atividades relacionadas a esse mercado de produtos madeireiros. Aborda ainda o mercado de móveis e o estilo formal adotado para subsidiar a criação dos mobiliários para esta pesquisa, tendo o Design como agente transformador.

2.1 ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E DA BIODIVERSIDADE

Iniciativas que visam a redução das alterações do meio ambiente do planeta estão sendo motivo de reuniões entre os líderes políticos e ambientalistas de todo o mundo. A emissão antrópica de gases de efeito estufa (GEEs) tem alterado a atmosfera, o clima (IPCC, 2006), e a biodiversidade, já que juntos formam uma cadeia interdependente. O mundo emitirá anualmente, em média, sete bilhões de toneladas de carbono de acordo com o primeiro inventário global GEEs (1980-1989). Significa dizer que 1,6 bilhão das alterações no uso do solo e 5,4 bilhões seriam provenientes da queima de combustíveis a exemplo da queima por desmatamento (HIGUCHI et al., 2009).

Para países em desenvolvimento como o Brasil, o principal contribuinte à emissão destes gases na atmosfera é sem dúvida o desmatamento. Por esse motivo, uma proposta para minimização destes impactos, são as demarcações dos territórios para que estejam legalmente protegidos, objetivando o combate ao desmatamento e contribuindo para a manutenção das unidades de conservação florestais em âmbito municipal, estadual e federal. Se por um lado é um benefício para a proteção da diversidade natural, que como foi falado anteriormente é como uma cadeia, por outro lado, esta iniciativa se caracteriza em uma barreira para a utilização dos recursos naturais pelas comunidades locais.

A Convenção da Diversidade Biológica (1992) determinou que as áreas protegidas, se consolidaram no planeta como sendo o pilar central das estratégias de conservação da biodiversidade (MULONGOY; CHAPE, 2004). Tornou-se necessário a reformulação de tal modelo, pois, se caracterizou como inadequado às zonas tropicais do planeta (BRANDON et al., 1998), pois desconsidera que nativos e ribeirinhos destas áreas, que somam cerca de 500 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo 65% habitantes dessas áreas de florestas tropicais, dependem para sobreviver dos recursos florestais existentes à sua volta (WHITE; MARTIN, 2002).

As áreas protegidas no Brasil, sinalizam investimentos em modelos de conservação que visando o convívio equilibrado entre a manutenção de populações humanas (habitantes locais) e conservação da biodiversidade. O SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza) classificou as Unidades de Conservação em todo o País, em dois grupos: proteção integral e uso sustentável. As áreas protegidas brasileiras são divididas indistintamente em três políticas de gestão: i) Unidades de Conservação (Lei 9.985/2000), ii) Áreas de Proteção Permanente (Lei 4.771/1965), iii) Terras Indígenas (Lei 5.371/1967). Para que se viabilize na prática a redução das alterações do meio ambiente do planeta, é de fundamental importância que se realizem ações concretas como o manejo florestal na produção madeireira.

2.2 O MANEJO FLORESTAL

A partir da definição do Código Florestal Brasileiro (1965) sobre a necessidade da elaboração de Planos de Manejo para a exploração da floresta, abriu-se o caminho para um novo conceito de exploração, que representasse a utilização dos recursos causando menor impacto ao meio ambiente: a exploração de impacto reduzido – EIR, também chamada de exploração de baixo impacto ou exploração sustentável. A EIR compreende a construção de infraestrutura, abertura de estradas, ramais, trilhas, pátios, as técnicas adequadas de corte das árvores, bem como de seu arraste e transporte (MANEJO FLORESTAL RESPONSÁVEL, 2009).

Este tipo de exploração contribui para que a floresta mantenha sua forma e função mais próximas do seu estado original, para isso está fundamentado em tecnologia adequada, planejamento, treinamento e desenvolvimento de mão-de-obra especializada, o que, em longo prazo, traz benefícios econômicos em relação à exploração convencional (MANEJO FLORESTAL RESPONSÁVEL, 2009).

De acordo com Roncoletta (2009), a exploração de impacto reduzido divide-se em três etapas chave: (i) Fase pré-exploratória: esta fase inicia-se um ano antes da fase de exploração e une-se às atividades de definição das Unidades de Produção, abertura de trilhas para realização do inventário, estabelecimento das parcelas permanentes, realização do inventário, remoção de cipós, processamento dos dados coletados, mapeamento, planejamento e construção da infraestrutura; (ii) Fase exploratória: esta abrange as atividades de seleção e sinalização das árvores a explorar, corte das árvores, planejamento de arraste, arraste das toras e operação no pátio; (iii) Fase pós-exploratória: esta tem início um ano após

a exploração e abrange as atividades de tratamento das silviculturas, avaliação de impacto, avaliação de desperdício, novas medições das parcelas permanentes, proteção florestal e manutenção de infraestrutura.

A quantidade de madeira colhida obedece a critérios e limites que não prejudiquem a preservação das espécies. A empresa busca encontrar valor na maior quantidade de espécies possíveis, a fim de diminuir a pressão sobre as espécies mais conhecidas. Atualmente, já são 83 espécies inventariadas contra apenas 16 conhecidas no início das atividades, e 62 dessas espécies já possuem mercado garantido, expandindo o potencial econômico da região. O plano de manejo segue as etapas descritas anteriormente, com diferenciação em pequenos aspectos. Na primeira etapa, a do inventário, equipes específicas para esta atividade fazem o levantamento das espécies botânicas de interesse comercial e potencial da empresa, que apresentem diâmetro igual ou superior a 40 cm. Estas são identificadas e mapeadas, para servir de referência para as equipes de colheita.

Cada árvore é identificada quanto à espécie, com informações sobre o nome vulgar da espécie, diâmetro do fuste e qualidade do fuste. Nesta etapa também é realizado o levantamento topográfico do terreno e a localização de cursos d'água, para possibilitar a implantação da infraestrutura de estradas que servirão para a colheita e retirada das toras da floresta. Utilizando como base o Sistema de Informações Geográficas – SIG e o Sistema Celos, um sistema policíclico, caracterizado pela exploração de baixo impacto e tratamento silviculturais, baseados na regeneração natural (MANEJO FLORESTAL RESPONSÁVEL, 2004), desenvolvido pela Universidade de Wageningen- Holanda e adequado à realidade local, as informações coletadas na etapa do inventário são armazenadas em computador e é gerado um mapa das árvores a serem extraídas (De Graaf, 1986). A área do projeto foi dividida em unidades de produção anual, que são georeferenciadas pelo sistema, utilizando blocos de 4x4. Esses blocos são subdivididos em talhões de 10 hectares, que correspondem aos retângulos menores de 400x250 metros. A previsão de corte é de 15 a 25m³ por hectare, num ciclo de corte previsto entre 20 e 25 anos (PRECIOUS WOODS AMAZON, 2005).

Ainda na etapa pré-exploratória, a empresa transforma parte da área florestal em infraestrutura para o transporte e armazenamento temporário das toras. De acordo com o plano de manejo da empresa, a área total para este fim não deve ultrapassar 6% da área total manejada, e consiste em estradas de acesso, trilhas de arraste e pátios florestais.

A meta estabelecida é de trilhas de arraste em até no máximo 3,5% da área total manejada. Os pátios florestais são áreas para a estocagem temporária das toras na floresta, antes de seguir para o pátio principal da empresa. Os pátios são instalados um a cada 500

metros ao longo das estradas secundárias, numa área mínima de 25 por 25 metros e numa área máxima de 45 por 45 metros. A dimensão dos pátios varia de acordo com a previsão da quantidade de toras que devem ser recebidas pelo pátio. A meta estabelecida é de construir estradas e pátios florestais ocupando ao máximo 2,5% da área total manejada.

O planeamento com SIG permite realizar a determinação da rede de transporte necessário com a localização apropriada, diminuindo os impactos ambientais envolvidos. Um exemplo está relacionado à construção de pontes, quando há a necessidade de locomoção por algum curso d'água. A seleção das árvores para corte é totalmente baseada em informações provenientes da etapa de inventário que ficam contidas no banco de dados do sistema (PRECIOUS WOODS AMAZON, 2005).

Para o planeamento operacional de colheita florestal, se leva em consideração as características dominantes de cada Unidade de Produção Anual, e o critério para escolha das árvores a serem colhidas é baseado nas considerações técnicas florestais, ecológicas e na viabilidade econômica para a empresa.

As árvores que se encontram em área de preservação permanente e árvores protegidas por lei são sempre excluídas do corte. Se na área manejada existirem menos de 4 árvores por 100 ha de uma determinada espécie, estes indivíduos são preservados ativamente e destacados nos mapas de campo, o que garante a manutenção das espécies. E para cada espécie selecionada para corte, no mínimo, 40% dos indivíduos inventariados acima de 40 centímetros de diâmetro são preservados como estoque remanescente. Toda logística operacional para a colheita florestal é colocada no mapa que serve para orientar as atividades das equipes de corte. Nele constam as árvores selecionadas para corte, as trilhas de arraste e as áreas de preservação permanente.

O mapa de colheita auxilia na orientação das equipes em campo para executar suas atividades de uma forma planejada e com maior eficiência. A segunda etapa do plano consiste nas atividades de corte e arraste das toras. O corte das árvores é realizado obedecendo a rigorosos critérios para a segurança da equipe, como ter claras as informações sobre a direção de queda natural da árvore, a localização da trilha a ser usada para o arraste, e a presença de árvores remanescentes e clareiras naturais, de modo que facilite a retirada da tora de dentro da floresta e cause o menor impacto possível à floresta. O direcionamento da queda é feito de acordo com a localização das trilhas, para facilitar a retirada e também evitar que outras árvores sejam derrubadas sem necessidade, minimizando o impacto ambiental.

A retirada da tora de dentro da floresta é feita por um trator de esteira, equipado com um guincho de aço que arrasta a tora até a trilha. Em estudo realizado pela Fundação Floresta

Tropical é possível verificar os benefícios desta etapa do processo de EIR em comparação com a exploração convencional. A quantidade de madeira desperdiçada na exploração convencional é 16,52% maior que a quantidade desperdiçada na EIR, e a área impactada pela exploração convencional com 5,13% sendo maior que a área impactada pela EIR.

Dentro de uma faixa de 50 metros de cada lado da trilha, as toras são guinchadas pelo trator com o auxílio da equipe de pré-arraste, cujo cabo de aço permite um alcance de até 75 metros. Todo esse processo visa diminuir a movimentação de equipamentos pesados na floresta. Todas as toras são puxadas até a trilha onde outro trator florestal, chamado skidder, retira as toras e as leva para um pátio florestal localizado à beira da estrada secundária, realizando a operação de arraste propriamente dita.

Depois que as toras são levadas até o pátio florestal, o operador da carregadeira as separa de acordo com o comprimento e diâmetro. Quando necessário, um motosserrista retira sapopemas, nós, deformidades ou algo que venha dificultar essa atividade, inclusive, facilitando o desempenho destas toras na serraria. Em seguida, é feito o carregamento dessas toras para o caminhão com carreta. As carretas transportam as toras dos pátios florestais até o pátio principal, localizado na área industrial da empresa Mil Madeiras Preciosas. As mesmas são descarregadas com uma carregadeira e separadas por espécie, e uma equipe realiza a cubagem e romaneio, ou seja, são verificados, exatamente, o volume e a rastreabilidade da tora.

A rastreabilidade é possível por meio da formação da chamada cadeia de custódia – COC, que representa o processo completo pelo qual passa o produto florestal a partir da sua origem até se transformar num produto final ofertado nos mercados de atacado ou varejo. Na floresta, o controle de COC é feito a partir do momento em que cada árvore é inventariada, cortada e assim por diante. Cada tora recebe uma identificação única para o controle do fluxo de material, elas são numeradas com plaquetas. Nos controles, cada número é relacionado com o código de identificação da árvore de origem.

A partir disso, este controle é feito de forma sequenciada em cada uma das operações realizadas, com formulários específicos para esta finalidade. Estes dados finalmente são processados em computador, através de um programa desenvolvido na própria empresa com este objetivo, e a partir disso é possível se obter o histórico de cada uma das toras processadas durante todas as operações florestais, inclusive após a comercialização. Ou seja, este processo indica que a madeira consumida tem uma garantia de origem e a cadeia de custódia é garantida.

A terceira e última etapa acontece após a colheita e refere-se ao monitoramento do desenvolvimento florestal para atender à demanda de informações em escala comercial. Este é realizado para indicar as intervenções silviculturais mais adequadas a serem adotadas, com o objetivo de garantir e facilitar a reprodução e o desenvolvimento da floresta manejada. Para o monitoramento é utilizado o método do inventário florestal contínuo, através da instalação de parcelas permanentes de 0,5 ha a cada 200 ha de área manejada e mensurada a cada cinco anos de estudo na área de produção, que é um método clássico de monitoramento em manejo florestal.

2.3 A INDÚSTRIA MADEIREIRA E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS

As atividades de desdobro, de laminação das toras e de beneficiamento da madeira serrada nas indústrias, conjuntamente, acumulam perdas significativas de matéria-prima (VIEIRA, 2006), considerando ainda o agravante da falta de informação aliada às dificuldades inerentes ao aproveitamento do resíduo madeireiro, que impulsionam ao abandono de parte dele já na colheita, podendo ser queimado a céu aberto ou mesmo descartado no meio ambiente. No caso do processamento primário e secundário, estes resíduos são destinados à queima direta em sistema de co-geração de energia térmica, ou ainda, são descartados em aterros, terrenos baldios e rios, se constituindo em agentes poluidores (LOPES, 2009).

Nesse contexto, há um volume considerável de situações onde ocorre um uso desmedido e sem controle de resíduos gerados pelas indústrias de base florestal, como a incineração para produção de energia e o descarte em locais inadequados (BRAND, 2004).

O que se considera resíduos numa indústria de base florestal são troncos com tortuosidades e ocos, dimensionamento não compatível às exigências do mercado consumidor, aparas como costaneiras, cavacos, serragens e maravalhas. Outros fatores influenciam sobre o aproveitamento ideal da madeira como o processamento sem um critério ou técnica adequada, além do não reconhecimento da área de manejo para que seja realizada uma pré-seleção de espécies de madeira para a geração de resíduos. (PEREIRA et al., 2010).

A implantação de uma filosofia que oriente as indústrias de base florestal, a valorizar os resíduos para produção de peças onde o Design seja a principal ferramenta de transformação, trará uma grande mudança também a nível social, e dentre os benefícios alcançados com a utilização de resíduos de madeira estão as melhorias das condições sociais, visto que se incrementa a criação de postos de trabalho se qualificando a mão-de-obra local se compatibilizando com pequenos investimentos, conservando o meio ambiente em virtude da

valorização do resíduo o qual não será mais descartado, e incentivando a economia proporcionando novas fontes de renda (LOPES 2009). Abreu et al (2009) destaca que objetos produzidos a partir de resíduos e apresentados como “reaproveitados” podem difundir a madeira, quebrando paradigmas e preconceitos.

O Design tem uma importância destacada quanto a dar sua contribuição, já que está presente em todo o processo de desenvolvimento do produto, partindo da avaliação racional da matéria-prima, passando por toda adequação conceitual, técnica, inovação do processo produtivo chegando até o desenvolvimento de um produto final com o diferencial qualitativo agregado (SOUZA, 1998).

2.4 A IMPORTANCIA ECONÔMICA DO APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE MADEIRA

Diversos tipos de impactos ambientais são provocados pelos resíduos sobre os meios físicos, a exemplo dos mananciais hídricos superficiais e subterrâneos bem como sobre meios biológicos e socioeconômicos (ABREU, 2005). Os resíduos oriundos na cadeia produtiva da madeira em grande parte são gerados pela baixa qualidade de matéria-prima ou pela falta de conhecimento básico das propriedades físicas, mecânicas, organolépticas da madeira, mas também pela aplicação de tecnologias ineficazes ou inadequadas do processamento (CASSILHA et al., 2003), a exemplo da queima de resíduos para gerar energia que contribui para o efeito estufa e aquecimento global.

O Brasil produz cerca de 25 milhões de metros cúbicos de madeiras tropicais em toras e consome 13 milhões m³ de madeira serrada, sendo considerado como líder mundial na produção e no consumo no setor (ALMEIDA et al., 2013). Nesse mercado, Vieira (2006) identifica que as atividades de desdobro, de laminação das toras e de beneficiamento da madeira serrada nas indústrias, conjuntamente, acumulam perdas significativas de matéria-prima gerando resíduos. Resíduo é tudo aquilo que sobra em processos de diversas atividades da sociedade, tais como processo industrial, doméstico, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e ainda da varrição pública (PEREIRA; CRVALHO; PINTO, 2010).

O resíduo de madeira pode ser classificado, segundo o AMBIENTE BRASIL (2007), como sólido, seco, de composição orgânica. Não apresentam periculosidade mesmo sendo de origem industrial, não são inertes e possuem um baixo nível poluidor.

O que se considera resíduo em uma indústria de base florestal, apresenta-se na forma de tortuosidades e ocos de troncos, dimensionamento não compatível às exigências do

mercado consumidor, aparas, cavacos, serragens e maravalhas. Outros fatores influenciam sobre o aproveitamento ideal da madeira. O processamento sem um critério ou técnica adequada e o não reconhecimento da área de manejo para que seja realizada uma pré-seleção de espécies de madeira para a geração de resíduos. (PEREIRA et al., 2010).

Lopes (2009) considera que a falta de informação aliada às dificuldades inerentes ao aproveitamento do resíduo madeireiro impulsionam ao abandono de parte dele já na colheita, podendo ser queimado a céu aberto ou mesmo descartado no meio ambiente. No caso do processamento primário e secundário, estes resíduos são destinados à queima direta em sistema de co-geração de energia térmica, ou ainda, são descartados em aterros, terrenos baldios e rios, se constituindo em agentes poluidores. Existe, portanto, um volume considerável de situações onde ocorre um uso desmedido e sem controle de resíduos gerados pelas indústrias de base florestal, como a incineração para produção de energia e o descarte em locais inadequados (BRAND, 2004).

O ciclo que compreende esse estudo, desde a seleção da madeira até o seu beneficiamento e manufatura, acarreta em geração de resíduos. O material residual apresenta-se na forma de costaneiras, troncos tortos e troncos ocos. Para que haja o processamento adequado da matéria-prima em questão, deve haver uma pré-seleção da mesma. Vieira (2006) considera as atividades que acumulam perdas significativas de madeira são as atividades de desdobro, laminação das toras e beneficiamento da madeira serrada nas indústrias.

Resíduos de base florestal são descartados ou encaminhados à queima para produção de energia, e também, algumas vezes, são utilizados como compostagem. O uso do resíduo como lenha, sendo este um combustível para a queima gerando energia, é uma aplicação útil e viável, no entanto esse destino está aquém das potencialidades possíveis a essa matéria-prima. As principais alternativas tecnológicas são ilustradas na Figura 1.

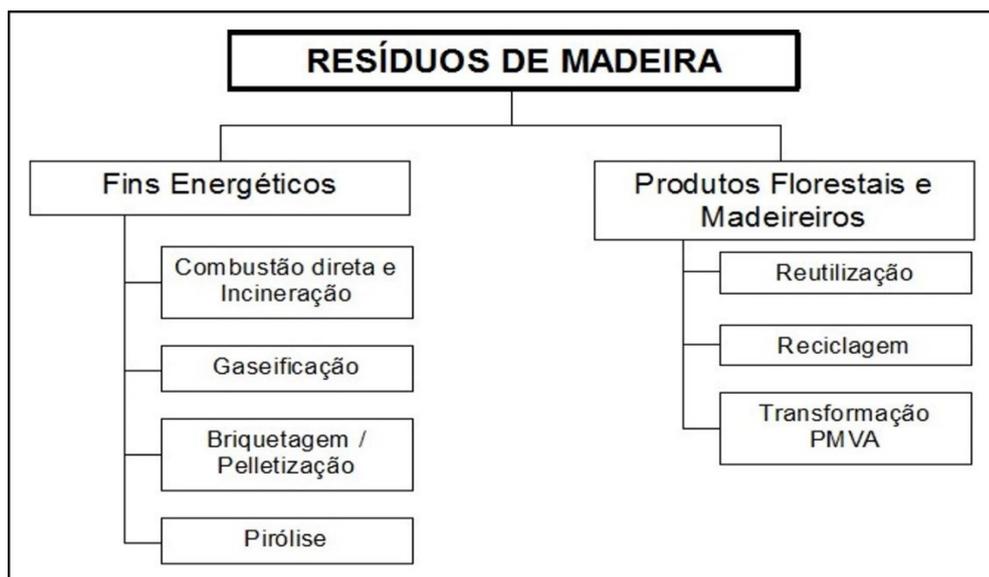


Figura 1 - Alternativas tecnológicas de uso de resíduos de madeira. Fonte: LPF (laboratório de produtos florestais), adaptado pelo autor Wiecheteck (2009)

De acordo com Lopes (2009), os benefícios alcançados com a utilização de resíduos de madeira estão às melhorias das condições sociais, visto que se incrementa a criação de postos de trabalho se qualificando a mão-de-obra local se compatibilizando com pequenos investimentos, conservando o meio ambiente em virtude da valorização do resíduo o qual não será mais descartado, e incentivando a economia proporcionando novas fontes de renda.

2.5 MERCADO MOVELEIRO INTERNACIONAL

Durante muito tempo, mais precisamente até a metade dos anos 1990, no panorama mundial os países desenvolvidos estiveram na liderança do mercado produtor e consumidor de móveis (PIB, 2009). Veio então o processo de globalização da indústria moveleira. Empresas da área de mobiliário dos países centrais passaram a apresentar fornecedores ou a migrar suas filiais produtivas, para países em desenvolvimento, a menores custos de mão de obra e de insumos com vistas a explorar esses mercados.

A gestão e criação das marcas estão concentradas nos países desenvolvidos, e a manufatura se estabelece nos países em desenvolvimento. Os países desenvolvidos respondem pela maior parte da produção mundial de móveis sendo 52%. A China, que integra os países de renda mediana, está no cenário internacional como o maior produtor mundial, responsável por 31% do total. Estados Unidos em segundo lugar com 14%, Itália com 7% e a Alemanha com 6%. Segundo dados de 2011 da United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), os cinco maiores exportadores, em ordem decrescente de valor: China, Alemanha, Itália, Polônia e Estados Unidos.

Redes varejistas de grande porte vêm mudando a forma de competitividade do setor enquanto estruturam redes de fornecedores mundiais. Nos anos 2000 a indústria moveleira do Brasil observa um rápido ganho de participação de produtos asiáticos, em especial chineses, estando o Brasil pouco inserido nas redes internacionais de fornecedores, em meados dessa década, as exportações brasileiras entraram em declínio, bem como o saldo comercial do setor, conforme mostra a Figura 2.

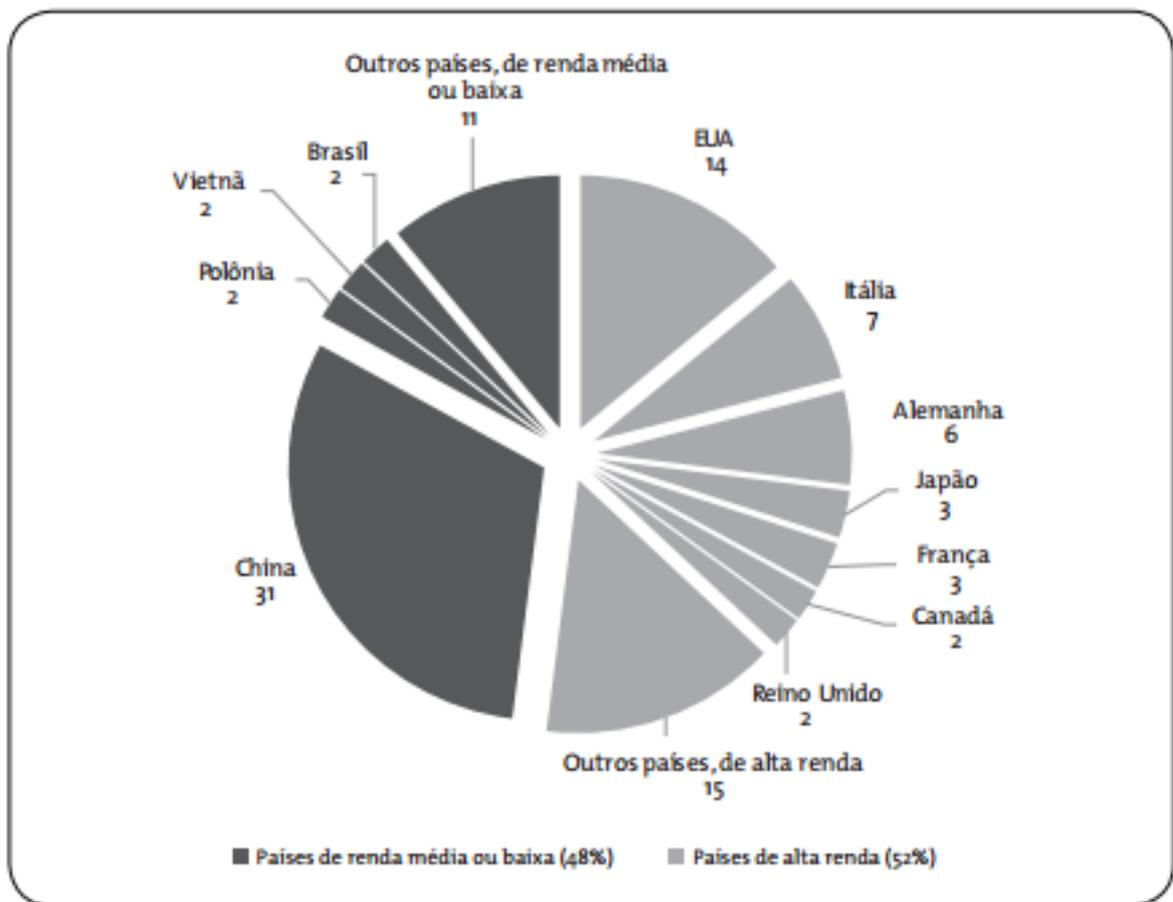


Figura 2 - Participação do Brasil na produção de móveis em 2010. Fonte: Galinari (2013)

O consumo per capita de móveis dos países desenvolvidos é alto. No ano de 2008 a União Europeia registrou consumo de US\$ 252 por habitante, os Estados Unidos de US\$ 293, o Canadá de US\$ 368 e o Japão de US\$ 122, segundo IEMI (2009). A autossuficiência desses países não ocorre, devido ao elevado consumo e a escassez relativa de matérias-primas, se configurando como os maiores importadores do planeta.

2.6 MERCADO MOVELEIRO NACIONAL

O Brasil tem historicamente uma produção de artigos confeccionados com madeira, visto que há grande abundância da biodiversidade de origem florestal no país. Informações da Associação das Indústrias de Móveis do Estado do Rio Grande do Sul, referentes ao ano de 2011 constam que a fabricação de móveis de madeira maciça ou reconstituída (painéis MDF, MDP etc.) representa em torno de 84% do total produzido nacionalmente (GALINARI; TEIXEIRA; MORGADO, 2013).

A produção de móveis no Brasil no ano de 2008, apenas 7% corresponderam a madeiras maciças, 36% a madeiras reflorestadas (pinus e eucalipto) e 57% a painéis de madeira segundo a Associação Brasileira da Indústria de Painéis de Madeira (Abipa), do total de madeiras consumidas, sendo a maior parte desses insumos adquiridos de fornecedores nacionais. Os móveis modulados têm alcançado grande destaque no mercado e espera-se um crescimento ainda maior.

As reduções das áreas úteis dos imóveis vêm estimulando as soluções que maximizam o aproveitamento de espaço. É percebida de forma destacada a capacidade de geração de empregos que o setor moveleiro possui, contribuindo sobremaneira para a economia brasileira. Segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) 2011, do Ministério do Trabalho e Emprego, o setor moveleiro foi responsável por mais de 269.000 empregos diretos, quantidade que correspondeu a 3,5% do emprego formal da indústria de transformação brasileira (GALINARI; TEIXEIRA; MORGADO, 2013).

Rosa et al., (2007) destaca que a principal fonte de competitividade é o design, sendo o maior diferencial do produto. Alguns aspectos prejudicam a competitividade da indústria moveleira nacional, como a imposição por parte de importadores de design próprio quando compram produtos brasileiros que conduz à produção de móveis no Brasil com tendências de design europeu, impedem que haja uma produção genuinamente brasileira (ROSA et al., 2007).

Há uma grande presença em todo território nacional, de pequenos produtores, como marcenarias que executam trabalhos customizados. Centraliza-se nas regiões Sudeste com 43% e Sul com 40%. Em Bento Gonçalves 233 (RS), Arapongas (PR), Ubá (MG), São Bento do Sul (SC), Linhares (ES), Mirassol (SP), Votuporanga (SP) e Região Metropolitana de São Paulo do país, estão também localizados os principais polos produtores.

Nos últimos anos, a indústria de móveis do Brasil tem aparecido no cenário econômico nacional como bastante sólida. Como no mercado internacional, no mercado

nacional o consumo de móveis vem aumentando, em especial nos segmentos de madeira. Importante frisar que as importações desse setor se aceleraram menos que as de outros ramos da indústria tradicional nos anos 2000 (TEIXEIRA Jr. et al., 2012).

A indústria moveleira do Brasil possui nuances diferentes, no entanto percebe-se pelo exposto que o foco se dá atualmente ao mercado de painéis, não havendo registros que destaque como linha de produção industrial os móveis de madeira maciça que não sejam de pinos.

2.7 EVOLUÇÃO DO DESIGN E INDUSTRIALIZAÇÃO MOVELEIRA NO BRASIL

Consideram-se os anos seguintes à Segunda Guerra como sendo uma época de grande desenvolvimento para a economia brasileira pelo desenvolvimentismo do governo de Juscelino Kubstischek (1956-1961), substituto do nacionalismo da era Vargas, dá novos rumos à indústria brasileira, abre a economia para o capital internacional e estimula a atividade econômica no país com o setor industrial ampliando a média de crescimento e surpreendendo positivamente todo o mercado. No período compreendido entre 1968 e 1974, o crescimento médio da economia brasileira foi da ordem de 10% ao ano, com os investimentos internacionais ingressando no Brasil em grandes fluxos (SEGAWA, 1999).

A Crise do Petróleo, em 1973 estagnou a economia em todo o mundo e aqui não foi diferente. O Brasil duas décadas após a crise de 1973, na década de 1990, dá um novo rumo a industrialização que alavancou o desenvolvimento do país na atualização de seu perfil perante a economia internacional. Isso se deu devido a privatização de grande parte das estatais e pela abertura cada vez maior da economia ao capital internacional.

Em uma retrospectiva diacrônica resumida, se destacam importantes momentos da produção de mobiliário no Brasil e importantes ícones desse mercado e, em 1915, as marcenarias produziam mobiliário de forma híbrida. Durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), o Brasil deu início a produção seriada, com a linha de móveis em madeira vergada desenhada pelo marceneiro espanhol Celso Martinez (Figura 3), segundo Bayeux (1997) e Devides (2006).



Figura 3 - C. M. Carrera. Cama Patente (1915). Fonte: <http://revistacasaejardim.globo.com/Revista/Common>. Acessado em 06.06.2015

O aproveitamento do material e a comercialização nas maiores cidades do país, juntos impulsionam à produção em escala, com a padronização de componentes e a montagem em série. A tecnologia da laminação é desenvolvida como também é iniciada a política de reflorestamento (SANTI 2004). Na década de 30, o Brasil mantinha-se fazendo uso das tendências ecléticas na arquitetura, e na produção moveleira, ao mesmo tempo em que na Europa já ocorriam manifestações artísticas de vanguarda. Existia um grande número de marcenarias e fábricas que produziam móveis em estilos diversos (SANTOS, 1995, p.17).

A arquitetura moderna residencial se destaca na paisagem e o desenvolvimento industrial no país se estabiliza a partir da década de 1950. A produção em série ganha espaço e se estabelece, tanto de componentes construtivos quanto de produtos para interiores, (SANTOS, 1995). O design utilizando uma linguagem moderna é inserido nesse período no cenário do móvel nacional. As exceções mantiveram intencionalmente o sistema artesanal de produção (ORTEGA 2007).

Português radicado no Brasil desde 1928, Joaquim Tenreiro (1906-1992) é considerado o precursor do mobiliário moderno brasileiro. O uso da madeira e outros materiais naturais caracterizam suas criações. A leveza vinha por meio de uma estética delgada reflexo do modernismo brasileiro na área de design de móveis. Vindo de uma família com grande tradição em marcenaria, o artesão da madeira inicia sua odisseia brasileira no Rio de Janeiro nos anos 20, fazendo móveis com estilo, quando inicia na década de 40 a prática de sua ótica de móvel moderno. Tenreiro, então se associa com o alemão Langenbach, e juntos fundam a Langenbach & Tenreiro, estabelecimento especializado em móveis modernos e de estilo. A produção de mobiliário era de uma maneira bastante artesanal, mas com extremo esmero e qualidade na execução, onde

obtinham sempre um resultado elegante delicado, marcas inconfundíveis que definiram sua obra (Figura 4).



Figura 4 – Joaquim Tenreiro. Cadeira de três pés em jacarandá e amendoim.
Fonte: www.legadoarte.wordpress.com

Em 1953, o Arquiteto Sérgio Rodrigues, um dos mais renomados designers do Brasil, se associa com os irmãos Hauner, e fundam a Móveis Artesanal Paranaense, em Curitiba. Com o fechamento deste empreendimento, no ano seguinte é contratado para comandar o setor de criação de arquitetura de interiores da Forma S.A., nova empresa dos Hauner sediada em São Paulo. Faz contato com diversos arquitetos e designers europeus, como Gregori Warchavchik (1896-1972) e Lina Bo Bardi (1914-1992). No final de 1954, desliga-se da empresa, e elabora um projeto de uma empresa que denominou de Oca, visando acomodar nesse espaço a produção e a comercialização do design brasileiro, e concretiza no Rio de Janeiro, em 1955. Com o mesmo espírito simples do habitat indígena, a Oca prima por integrar o passado e presente da cultura material brasileira. Criada na década de 1960 a empresa Meia-Pataca, com o objetivo de comercializar móveis produzidos em série a preços acessíveis, que se mantém no mercado até 1968 sendo esta uma experiência importante, do ponto de vista de processos de produção segundo Santos (1995). Os móveis que ele desenhava, até então, eram produzidos quase que artesanalmente, pois seus projetos de mobiliários geravam problemas para a industrialização.

Enfim, decide deixar a Oca para se dedicar mais a arquitetura e ao design em carreira independente. Com peças premiadas, destaca-se no mercado. Com a poltrona

Mole (produzida em 1957) e a poltrona Kilin (Figura 5) recebeu prêmios nacionais e internacionais além do reconhecimento nacional pelo conjunto de sua obra.



Figura 5 - (A) Poltrona Mole (1957); (B) Poltrona Kilim (1973).

Fonte: www.artebrasileirautfpr.wordpress.com/2014/11/28/sergio-rodrigues

Ao mesmo tempo, o Studio d'Arte Palma foi idealizado por três italianos: Pietro Maria Bardi (1900-1999), Lina Bo Bardi (1914-1992) e Giancarlo Piretti (1906-1977), então reunidos por “um desejo inicial, fazer um empreendimento com o objetivo de atualizar e produzir um mobiliário moderno”. O objetivo maior dos italianos era a produção em série, de modo que, os projetos ali realizados segundo Sanches (2003), e executados utilizavam a técnica de produção por meio de recorte de chapas de compensado fornecidas pela indústria, além de peças encaixáveis e desmontáveis e dos perfis laterais, recortados como uma só peça. Santos (1995) descreve que no Studio de Arte Palma houve uma tentativa de produção manufatureira de móveis de madeira compensada.

De 1948 a 1961, móveis Zanine, Pontes e Cia. Ltda se instala na cidade de São José dos Campos, interior paulista. Sociedade composta por José Zanine Caldas (1919-2001), Sebastião Henrique da Cunha Pontes e Paulo Mello existiu por doze anos, a Móveis Artísticos Z, produziu móveis desenhados por Zanine e de influência modernista para a classe média.

Segundo Santos (1995), a Fábrica de Móveis Z, foi uma experiência promissora, pois os móveis produzidos se caracterizavam pela preocupação com aproveitamento total das chapas de compensado através da modulação, tornando-os baratos e acessíveis, traduzindo sua preocupação ecológica, evitava ao máximo o desperdício de madeira na produção.

No breve histórico acima descrito, houve tentativas de produzir o móvel em série, muito deles com projetos ousados e inovadores para a época, contribuindo para que a indústria moveleira se consolidasse no Brasil. Nos tempos atuais, o setor moveleiro se caracteriza por ter alcançado um alto nível de importância no panorama industrial nacional, responsável por 14,4 mil estabelecimentos, gerando 227,6 mil empregos diretos, (ABIMÓVEL, 2009).

A indústria brasileira de móveis faturou R\$ 27 bilhões em 2008 e em 2007 o faturamento foi de R\$ 22 bilhões segundo informações prestadas por José Luiz Diaz Fernandez apud Garcia (2009), então presidente da ABIMÓVEL. As exportações somaram cerca de US\$ 988 milhões em 2008 contra US\$ 1,08 bilhão em 2007, o que significa uma queda de 1,7%. As exportações equivalem a 10 % da produção total do Brasil. Para o ano de 2009, a projeção nas vendas de móveis no mercado interno deve crescer 5%. A Figura 6 mostra como se dá as cadeias produtivas de móveis no Brasil.

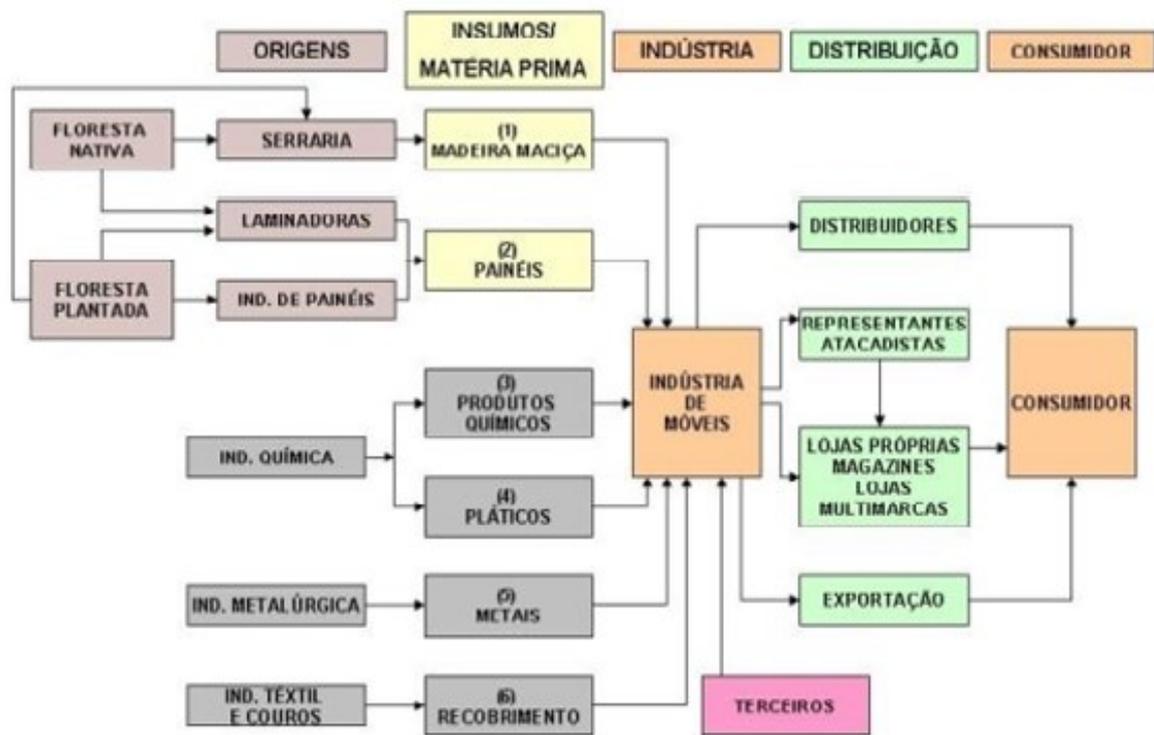


Figura 6 - Fluxograma da Cadeia Produtiva da Indústria de Móveis. Fonte: BRASIL/IPT, 2002. In: FERREIRA et al., (2008).

2.7.1 O MÓVEL CONTEMPORÂNEO BRASILEIRO

A partir da década de 1970, o mobiliário brasileiro iniciou seu processo de ratificar sua personalidade, sua identidade, muito desse momento se deveu a necessidade

de refletir às tipologias de uso conforme as transformações ocorridas nos espaços interiores, como também das formas de moradia, pois os edifícios de apartamentos davam um novo volume a paisagem, sendo por isso necessário a assimilação de novos e minúsculos espaços, características únicas e próprias de seu tempo. A versatilidade e a mobilidade do móvel contemporâneo em resposta à adequação a novos espaços dimensionados para o essencial, e às novidades de eletrodomésticos. Segundo Baudrillard (1993), as coisas dobram-se, desdobram-se, são afastadas e entram em cena no momento exigido. Assim, se comportou a criação dos anos 70.

A diversificação de nossa mobília é marcante em sua caracterização. Nas últimas décadas, o desenho do móvel brasileiro retratou os valores mais originais da população brasileira e de sua herança cultural. Nas décadas de 70 a 90, segundo Cavalcanti (2001), o design de mobiliário brasileiro se inspira na diversidade de soluções projetuais, principalmente em se tratando do uso de materiais variados, como madeira, fibras naturais e sintéticas, plástico, tecidos artesanais ou industriais. Segundo Cavalcanti (2001), a produção de mobiliário se caracteriza, nesse período, pela adequação dimensional dos móveis à versatilidade necessária desses novos tempos, a exemplo dos móveis multifuncionais.

Na década de 80, se inicia uma produção brasileira de móveis assinados por arquitetos e designers já consagrados na Europa e Estados Unidos. Nomes como Herman Miller, Bertoia, Le Corbusier, Mies Van der Rohe e Mangiarotti tinham suas peças produzidas no Brasil e comercializadas em pequenas lojas de bairros paulistanos.

Essa invasão de peças famosas, verdadeiros clássicos do Design, mexeu com o ego dos Designers e Arquitetos brasileiros, iniciando um movimento muito forte no setor, quando objetos e móveis, fabricados em pequenas oficinas e até de forma artesanal, buscaram a oportunidade de serem percebidos pela grande indústria, apresentando um traço nitidamente brasileiro, de forma criativa e engenhosa. Empresas como Ethel, Zona D, Benedixt apoiaram e deram espaço a Designers como Marcelo Suzuki/Francisco, Fanucci, Marcelo Ferraz, Oswaldo Malone, Marcio Azeredo, Carlos Mota e Ruy Ohtake dentre outros.

Há de se destacar que na essência do mobiliário contemporâneo brasileiro existe uma referência ao limite claro entre arte e design, que atua sobre a imprecisão em torno da forma e função, ousando no uso dos diversos materiais, imprimindo ao móvel contemporâneo uma característica provocativa e até questionadora sendo até um veículo de reflexão social para o observador. Alguns Designers extrapolam neste contexto, a

exemplo da produção de Fernando e Humberto Campana (Figura 7) que em seu repertório conduzem um simbolismo do cotidiano urbano e de seus problemas sociais.



Figura 7 - Móveis dos Designers Fernando e Humberto Campana. Fonte: www.campanas.com.br

Uma nova geração vem conquistando seu espaço por diferentes vertentes. Surgem os produtos brasileiros fabricados por indústrias europeias. Alguns designers dessa geração, já com renome no mercado, eram reconhecidos por suas peças e por fortalecer o estilo brasileiro, como Freddy Van Camp, André Cruz, Guto índio da Costa, Sergio J Matos, Jacqueline Terpins, e Camila Fix dentre outros. O design atual, nas duas décadas iniciais do século 21, estabelece uma situação diferente da última metade dos anos 90, assumindo uma nova caracterização, marcante e consciente do que seja a marca do design industrial do Brasil.

2.7.2 DESIGN E RESÍDUOS DE MADEIRA

O desenvolvimento tecnológico e os avanços em todos os aspectos, contribuíram para o homem se utilizar de forma indiscriminada do meio ambiente sem pensar no futuro das novas gerações, pois os recursos naturais podem ser finitos dependendo da forma que se dispõe dele. O desenvolvimento humano pode trabalhar em consonância com a disponibilidade do que o meio ambiente o oferece, gerando novos conceitos na forma de aproveitar cada um dos itens que a biodiversidade ambiental possa proporcionar (Figuras 8).

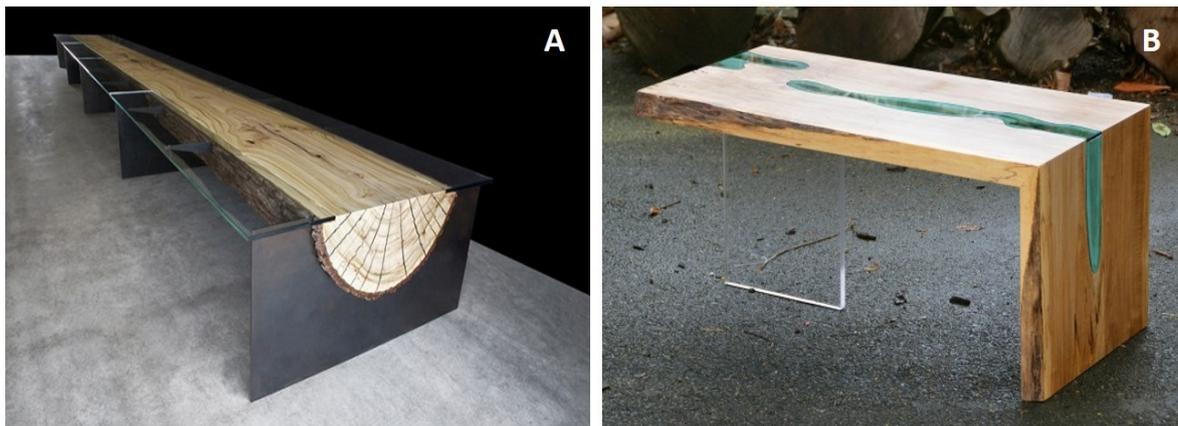


Figura 8 – (A) Mesa do designer John Houshmand. Fonte: www.johnhoushmand.com; (B) mesa do designer Greg Klassen. Fonte: www.gregklassen.com.

Em vários países do mundo já se reconheceu a importância do resíduo de madeira e sua potencialidade para se gerar peças de design, sejam elas utilitárias, decorativas, que vão desde móveis, passando por luminárias, talheres, adornos pessoais dentre outros itens. Significa valorizar uma matéria prima nobre e de grande viabilidade econômica para seus derivados, pois ainda é uma matéria-prima abundante, de baixo custo ou muitas vezes gratuita. O produto a ser produzido pode ser bastante diversificado, pois pode ser fundido ou adequado com outros materiais como resinas, metais e vidros, tendo o preço final das peças como um facilitador do escoamento da produção. Quando utilizam material residual como matéria-prima, em sua maioria, esses produtos são originados do processamento secundário da madeira (STERNADT, 2002) (Figura 9).

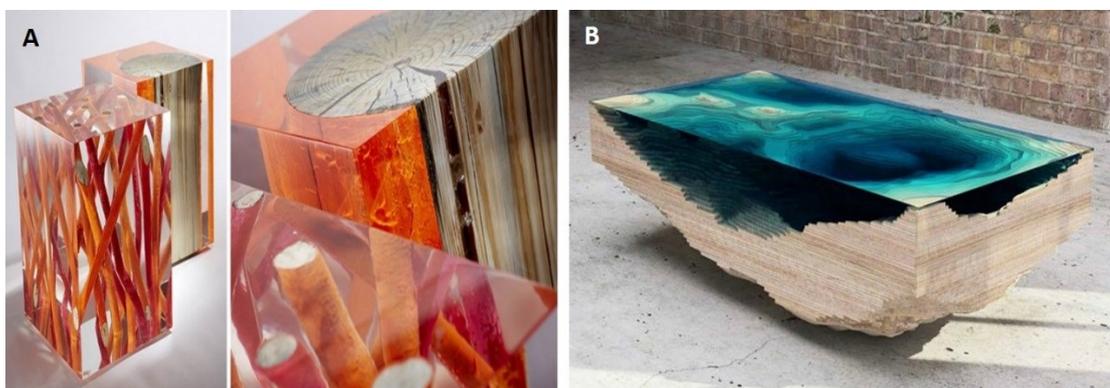


Figura 9 – (A) Mesa do Designer Bleu Nature; (B) Mesa do Designer Duffy London. Fonte: www.bleu-nature.fr

Para a indústria madeireira, os resíduos sempre significaram um problema com custos ambientais, econômicos e sociais (AZEVEDO, 2002). Designers têm considerado que, a exemplo do que as imagens abaixo, o aproveitamento de resíduos para gerar peças de

design é uma forma de perceber que atuar de forma sustentabilidade é possível, viável e lucrativo, inclusive para a indústria, já que o apelo da sociedade atual busca a preservação e o respeito ao meio ambiente em prol da melhoria da qualidade de vida para a população (Figura 10).



Figura 10 – (A) Peça da Designer Hilla Shamia Fonte: www.hillashamia.com; (B) Banco especial. Fonte: www.torabrasil.com.br

2.7.3 O MERCADO MOVELEIRO NO AMAZONAS

A indústria moveleira no Estado do Amazonas pode ser considerada como uma das mais incipientes do país. Esse fato se deve a um grande número de empresas que exerciam a atividade madeireira na ilegalidade e não regularizaram suas atividades, optaram por fechar as portas ou foram obrigadas pelo IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas). A primeira Lei da Política Ambiental do Estado foi publicada em 1982 (Lei 1.532), seguindo os passos dos novos processos de conscientização sobre o Meio Ambiente no Brasil. Atualmente a produção se dá por pequenas marcenarias, que produzem móveis em ambientes insalubres, com maquinários e ferramentarias ultrapassadas (Figura 11).



Figura 11 - Condições produtivas das movelarias no estado do Amazonas. Fonte: Acervo pessoal

Os produtos produzidos pelo mercado local, mesmo apresentando elementos característicos em qualquer produto, não podem ser considerados peças com design, pois se caracterizam por serem cópias caricaturais de outros produtos existentes no mercado, mas já em desuso, ou mesmo constando apenas de elementos ornamentais representantes de uma época, compondo um resultado final sem harmonia e transição (Figura 12). Estes produtos são facilmente encontrados nas vias públicas da cidade de Manaus, nas cidades do interior, e em casas de artesanatos.



Figura 12 – (A) Cama em madeira; (B) Mesa em madeira; (C) Armário de cozinha e (D) Guarda-roupa em madeira. Fonte: <http://www.jgmoveis.com.br>

Os produtos produzidos com madeiras regionais que mais são encontrados no mercado local são: Doméstico: tábuas de carne, bandejas, paliteiros e revisteiros; Decoração: molduras, quadros, luminárias, fruteiras, porta-retratos, e madeira marchetada decorativa; Escritório: porta-recados e porta-chaves, porta-canetas, porta-cartões; Paisagismo: cachepôs, floreiras, vasos, bonecos e flores decorativos, esculturas de animais e decks; Lazer: trepa-trepa, escorregador, balanço, cavalinhos, carrinhos e casinhas para bonecas; Pet shop: camas, casinhas para cachorros e gatos; Embalagens: caixas, baús e porta-jóias; Pesca e agricultura: remos, embarcações, caixa de ferramentas, carroças e caixotes; Construção: painéis para revestir paredes, divisórias e lambris para forro.

Devemos enfatizar que, muitos dos produtos acima relacionados, não possuem controle da sua produção, nem sobre a origem da matéria-prima utilizada, como não são agregados dados e estudos necessários e direcionados a usabilidade (ergonomia), ou a conceitos de Design. A confecção de produtos, a partir de resíduos de madeira, deve alcançar um acabamento uniforme, e ao mesmo tempo, não apresentar diferenças significativas aos produtos acabados, quando se avalia os atributos de proporção, funcionalidade, peso e

simetria (ABREU et al, 2009). Lopes (2009) enfatiza que ocorre a importância dos produtos de madeira por causa de sua viabilidade econômica, considerando que a matéria-prima deve ser abundante e de baixo custo, sendo em muitos casos, gratuita. Além disso, o produto manufaturado pode ser diversificado, e, não obstante, o preço final das peças constitui-se em um agente facilitador para o escoamento da produção.

Estrategicamente para grandes indústrias madeireiras consideram que os produtos oriundos de aproveitamento de resíduos de madeira, constituem-se em um objeto de difícil inserção, pois, o mesmo demandaria uma adequação da linha produtiva, inserções em propaganda, contratação de pessoal habilitado para a área de projeto de produto, e, desenvolvimento de novas pesquisas de mercado (LOPES, 2009).

Segundo estudos, ocorre uma inexistência de gestão ambiental dos resíduos, somada a um grande desconhecimento sobre os impactos ambientais, por parte das empresas, decorrentes da má gestão dos mesmos (LIMA; SILVA, 2005; NASCIMENTO, 2009; ARGENTA, 2007). Algumas iniciativas em Manaus e em outros estados da Amazônia, tem trazido algo novo, com conceitos de design aplicados aos produtos, agregando a si qualidade e inovação no trato com a madeira.

No Estado do Acre, por meio da iniciativa da Secretaria de Desenvolvimento, da Indústria, do Comércio e dos Serviços Sustentáveis do Acre fez surgir o projeto “Acre, made in Amazônia” que sendo reconhecido dentro e fora do Brasil à medida que valoriza a mão de obra acreana e a matéria prima nativa da Região. Tendo já participado com seus produtos de diversas mostras, reafirmam a cada evento, que é possível se fazer reconhecer e respeitar, dentro da perspectiva da valorização da mão-de-obra e da matéria-prima local (Acre), além das fronteiras do Estado e até do País, quando se trabalha de forma especializada, unindo design de qualidade, sustentabilidade e enfatiza-se a mão de obra artesanal com qualificação (Figura 13).



Figura 13 - Móveis da Acre Made in Amazônia. Fonte: www.gazetadopovo.com.br/haus/design/visitamos-a-dw-e-elegemos-moveis-que-tem-a-cara-do-brasil/

No Estado do Amazonas traz um exemplo do uso da madeira amazônica em produtos de design. Em Manaus o projeto denominado de Design Tropical da Amazônia, vem gerando renda e emprego a partir da iniciativa privada. Já com 16 anos de existência, desde o início das atividades na FUCAPI, o projeto tem envolvido e capacitado artesãos de várias comunidades de Municípios amazonenses, que totaliza mais de 700 pessoas, fazendo girar o conhecimento sobre o valor da utilização de matérias-primas naturais da Região com responsabilidade e sustentabilidade. Essa iniciativa valoriza tanto o design quanto a madeira amazônica e as matérias primas nativas, em âmbito nacional e internacional (Figura 14).



Figura 14 - Produtos desenvolvidos no Núcleo de Design Tropical da FUCAPI. Fonte: www.fucapi.br

2.8 DESIGN E SUSTENTABILIDADE

Segundo Arruda (2009), O conceito de desenvolvimento sustentável, surgiu 1967, a partir de um relatório intitulado “Nosso Futuro Comum”1967, publicado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, durante a Conferência Intergovernamental para Uso e Conservação Racional. Desde então, esse conceito vem sendo incorporado pela sociedade.

O conceito, por ser complexo, vem sendo melhorado para que seja mais facilmente compreendido e conseqüentemente mais difundido, e dessa forma a comunidade mundial possa assimilá-lo mais rapidamente, bem como possa fazer uso para atenuar os impactos do desenvolvimento econômico e de produção sobre o meio ambiente (NAIME e SELBACH, 2010).

O Design Industrial, segundo Bonsiepe (1975), enquanto atividade disciplinar encaminha ao melhoramento da qualidade ambiental, ao mesmo tempo em que esta esteja determinada pelos objetos. Neste sentido o autor, refere-se desde as necessidades humanas mais básicas na interface com os objetos, até na relação do design com o meio ambiente do planeta de forma mais ampla.

Gui Bonsiepe convida a pensar sobre um design mais comprometido com a sociedade e o futuro, quando faz afirmações sobre a crise ambiental ao mesmo tempo em que contextualiza sobre a orientação das disciplinas projetuais visando a estruturação do ambiente material que, trazendo essa ideia para a realidade atual, se enquadra no que conhecemos por “sustentabilidade”.

Nos anos 70 a consciência sobre o que seja agressão ao meio ambiente quanto ao modelo de produção e consumo insustentável começa a ser alvo de questionamentos.

A primeira crise do petróleo no ano de 1973, faz a humanidade questionar sobre o quão finito são os recursos naturais e tais inquietações propiciam iniciativas para o planejamento e desenvolvimento sustentável. “Limits of the Growth”, publicação gerada por um grupo de cientistas, dentre eles do Instituto de Tecnologia de Massachusetts - MIT descreve como comportamental a origem da ameaça ao meio ambiente, quer seja pelo modo de vida adotado pelos países do hemisfério norte, ou pela cultura dos países do hemisfério sul que gera grande explosão demográfica.

De forma rápida, são difundidos tanto os motivos dos temores sobre o futuro da humanidade, como são percebidos os prováveis riscos, iniciando com isso os estudos e questionamentos mais aprofundados para as possíveis soluções.

Na década de 80, o meio ambiente começa a ser alvo de iniciativas em prol da sua preservação. A suspensão do uso de gás CFC acordada com o protocolo de Montreal, assinado em 1987, é um marco em se tratando da proteção do meio ambiente, e no mesmo ano é aprovado o relatório do Meio Ambiente e o Desenvolvimento, gerado pela Comissão Mundial, que descreve o estado do planeta, sendo mais a frente, o propulsor para a introdução do conceito de desenvolvimento sustentável na Conferência das Nações Unidas Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em 1992, sob o tema, “um crescimento para todos, assegurando ao mesmo tempo a preservação dos recursos para as futuras gerações”.

As respostas corporativas às demandas da sociedade, para um desenvolvimento sustentável, vêm aumentando a percepção de que este representa uma convenção de mercado, influenciando os parâmetros da competição em um contexto cada vez mais global (VINHA, 2000).

A sustentabilidade ambiental é um objetivo a ser atingido e não, como hoje muitas vezes é entendida, uma direção a ser seguida (MANZINI; VEZZOLI, 2002), essa citação indica que ao abordar esse tema, percebe-se o nível de complexidade e robustez que a propagada sustentabilidade significa, principalmente devido a sua abrangência e por tantos atores envolvidos. Por não ser de simples decodificação em termos de ações possíveis, existem características que devem ser inerentes tanto aos envolvidos (indivíduos e empresas).

Designers e empresários, como mencionados acima, se unidos pelo mesmo interesse, poderão em um futuro próximo, traçar um plano de ação estratégico em busca de alcançar um cenário sustentável.

As mais diversas áreas atualmente, iniciam uma mudança de postura e comportamento, desenvolvendo ações politicamente corretas, tomam iniciativas sob o olhar da “sustentabilidade”, quando os mais variados tipos de empresas e organizações passam a valorizar atividades como a reciclagem e otimização do uso de matérias primas, sendo estas duas das iniciativas principais para um futuro onde se pretende que a satisfação das necessidades humanas deva ocorrer a partir de um progresso orientado por uma responsabilidade coletiva dos meios de produção, sob os princípios da preservação do meio ambiente e da sustentabilidade.

O cenário que o mundo se deparou após as conclusões apresentados pelos fóruns diversos, estudos, pesquisas, e investigações sobre esse tema ocorrido nas quatro últimas décadas, foram esclarecedores, assustadores e fortalecidos por uma realidade sabida, mas não devidamente dimensionada e detalhada até então. Essa realidade trazia sintomas de agonia

ambiental de diversas ordens e de causas também diversas como: chuvas ácidas, contaminação do ecossistema por diversos fatores como agrotóxicos e esgotos, poluição da atmosfera pela atividade industrial desmedida e emissão de gases tóxicos gerando aquecimento global, esgotamento de recursos naturais a partir da exploração inadequada e predatória, resíduos sólidos gerados pela indústria extrativista e de transformação e pelos consumidores dos diversos produtos.

Kazazian, 2005, resume o conceito de sustentabilidade como sendo um acordo fértil entre o homem e a Terra, que nada mais é que manter a harmonia e equilíbrio em relação ao meio ambiente e ao planeta, para que não empobreça o capital natural a ser deixado para às futuras gerações.

O design se apresenta como uma possibilidade real para manutenção e em alguns casos para transformação e valorização de aspectos ambientais, sociais e econômicos visando com isso adquirir vantagens superiores às tradicionais na análise do ciclo de vida do produto, tendo o termo Análise do Ciclo de Vida (ACV), ou em inglês, "Life Cycle Assessment" (LCA), sido utilizado inicialmente nos Estados Unidos da América (EUA) em 1990. A designação histórica para estes estudos de ciclo de vida ambiental, utilizados nos EUA desde 1970, era "Resource and Environmental Profile Analysis" (REPA), (Hunt e Franklin, 1996).

O pesquisador Epelbaum (2004), ao realizar pesquisa sobre gestão ambiental em produtos, encontra e expõe as principais definições e conceitos utilizados na área do design ambiental de produtos, e orienta por meio delas as iniciativas projetuais ecologicamente corretas (Tabela 1).

Enfim, a madeira é um dos materiais mais sustentáveis que existe para a indústria de manufatura. Ela pode ser produzida através de plantios (árvores jovens ao crescer fixam CO₂ na madeira), oriunda de áreas de manejo da floresta nativa, e assim não contribui para o efeito estufa, pois quando cortadas e aproveitadas em sua totalidade, não emitem carbono à atmosfera, e geram produtos derivados de longa durabilidade, portanto. Estas são técnicas que colaboram com a sustentabilidade ambiental do planeta, sendo um contra ponto a este fato, quando ocorre dos resíduos serem descartados na natureza ou serem queimados, visto que dessa forma contribuem para a emissão de CO₂.

Tabela 1 - Definições e conceitos utilizados no eco-design de produtos

Conceito	Definição
Design e meio ambiente, Design ecológico, Design verde	Projetar e entregar produtos minimizando os impactos ambientais diretos e indiretos em qualquer possível oportunidade (Lewis; Gertsakis, 2001).
Design pela sustentabilidade	Aquele que contempla as questões sócioambientais globais como necessidade de consumo, equidade, ética, impacto social e eficiência total do recurso, além dos objetivos tradicionais do ecodesign (Lewis; Gertsakis, 2001). Aquele que promove a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem-estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferiores aos níveis atualmente praticados (Manzini e Vezzoli, 2002).
Design e a desmontagem	Conceber e projetar produtos facilitando sua desmontagem (Manzini e Vezzoli, 2002).
Ecoeficiência	A entrega de bens e serviços com preços competitivos que satisfazem as necessidades e trazem qualidade de vida, enquanto que reduzem impactos ecológicos e a intensidade do uso de recursos através do seu ciclo de vida, no mínimo em linha com a capacidade de assimilação do planeta (WBCSD, 2006).
Desmaterialização	Drástica redução de número e da intensidade material dos produtos e serviços necessários para atingir um bem-estar socialmente aceitável (Manzini e Vezzoli, 2002).
Biocompatibilidade	Uso de recursos renováveis na capacidade de auto-renovação do sistema ambiental, e a reintrodução nesse sistema de itens como resíduos totalmente biodegradáveis (Manzini e Vezzoli, 2002).
Design e ciclo de vida do produto	Desenvolvimento ecológico de produtos considerando, em todas as suas fases, o conceito do ciclo de vida (Manzini e Vezzoli, 2002).
Ciclo de vida do Produto	Estágios consecutivos e interligados de um sistema de produto, desde a aquisição de matéria-prima ou geração de recursos naturais até a disposição final (ISO 14040, 1997).
Análise de Ciclo de Vida	Compilação e avaliação das entradas, saídas e dos potenciais impactos ambientais de um sistema de produto por meio de seu ciclo de vida (ISO 14040, 1997).

Fonte: EPELBAUM (2004, p.59)

A atuação do Designer na análise do ciclo de vida do produto se dá em todas as fases do processo produtivo, seguindo e cumprindo a lógica cíclica que existe em todos os ecossistemas terrestres para que assim a sustentabilidade dos mesmos seja garantida, a exemplo do ciclo de vida do produto produzido a exemplo dos produzidos a partir do uso da madeira. Kazazian, 2005 determina quatro dimensões para alcançar a sustentabilidade através da lógica cíclica: Interdependência, tempo, ciclo e optimum. Tais dimensões, em se tratando da produção, investigam o ciclo de vida de um produto com seus respectivos fluxos materiais e suas consequências ambientais e sociais, que certamente diferenciam entre si de acordo com as necessidades, peculiaridades e características individuais de cada produto.

Diante do que foi abordado, buscou-se como referência para este estudo um estilo regional, como os citados nos produtos desenvolvidos pelo FUCAPI, por exemplo, com apelo mais comercial que despertasse o interesse do mercado aliado ao apelo sustentável no Design

do móvel. Sendo assim, optou-se por caracterizar o mobiliário com um estilo mais retrô, por considerá-lo elegante e sofisticado, o que vem ao encontro dos objetivos deste estudo.

2.9 CARACTERIZAÇÃO FORMAL DO MOBILIÁRIO

Atualmente ocorre no mercado mundial de produtos para casa um movimento que pode ser chamado de consumo retrô. Este consumo de objetos faz associações com vários estilos e tendências do passado como inspiração em projetos no Design de mobiliário. O estilo Art Déco como movimento aponta uma procura por formas náuticas com geometrismo, que caracterizam a essência do movimento em questão, configurando a modernização de um estilo elegante e sofisticado. Dada esta constatação, o estilo dos móveis a serem criados com resíduos madeireiros busca por tal similaridade sem, contudo, caricaturar as criações, trazendo os elementos Déco para a atualidade.

Oliveira (2010, Apud Faggiani 2006 pg.7) afirma que esta busca pelo retrô nada mais é que a atualização e/ou modernização de um estilo, um redesenho onde se substitui componentes por outros mais atuais e eficazes. Conceitua ainda o retrô como sendo algo inspirado em características do estilo do passado, no entanto com processos de fabricação atuais. Algumas expressões se misturam e se confundem, e se tornam tema de discussão. Rohenkohl (2011 pg.151) trata da distinção em torno dos termos: (i) *Antiguidade*: É o objeto próprio do passado, contido de valor histórico; (ii) *Réplica*: É o objeto produzido hoje, imitando fielmente um objeto específico particular do passado ou não; (iii) *Vintage*: É o objeto que foi do passado incorporado no repertório atual. É um fato muito presente do segmento de moda; (iv) *Retrô*: É o objeto produzido hoje, inspirado nas características formais do estilo do passado, com processos de fabricação atuais. De modo geral indica em uma peça algumas características do passado, ou seja, envolve uma reciclagem de estilos. Na Figura 15, móveis *vintage* em madeira, mantiveram a matéria-prima a mostra, compondo de forma equilibrada com poltronas e sofás em estilo contemporâneo, porém seguindo um padrão retrô a observar pelo uso de “pés de palito”.



Figura 15 - Móveis estilo vintage. Fonte: <http://casaconstrucao.org/decoracao/decoracao-vintage-retro>

O termo “tendência” que especifica essa nova orientação do mercado caracteriza-se como “uma propensão ou força que indica uma direção, um movimento em sentido determinado”. Hernandez (2011 pg. 12). Não é justo então nesse caso, rotular como retrô a inspiração projetual anunciada, visto que se trata a priori da busca de elementos formais que sejam diferentes, ao mesmo tempo em que fortalecem as ambições mercadológicas dos móveis de madeira tropicais de alto padrão.

2.9.1 O ESTILO ART DÉCO

Art Déco é um estilo artístico de caráter decorativo que surgiu no início do século XX. Movimentos artísticos como: Cubismo, Dada, Surrealismo, Construtivismo, Futurismo, Bauhaus, entre outros se inter-relacionavam forma intensa com pensamentos revolucionários nas áreas científica e humana, movimentando a Europa na década de 1920, atingindo os Estados Unidos e outros países do mundo na década de 1930. Este estilo esteve presente na arquitetura, design industrial, mobiliário, moda, decoração e gráfico. Sendo uma expressão francesa, *Art Decó*, é uma abreviação de *arts décoratifs* (arte decorativa).

Suas principais características são: Linhas circulares ou retas estilizadas; Uso de formas geométricas; design abstrato; Formas femininas e animais são as mais trabalhadas; Influências do construtivismo, futurismo e cubismo; Presença marcante na arquitetura (Figura 16).

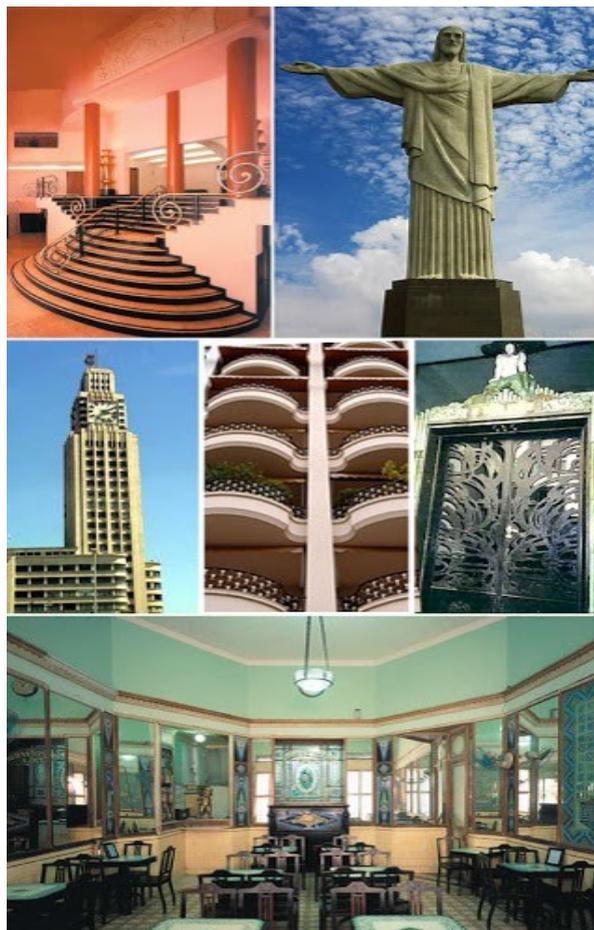


Figura 16 - Arquitetura e Design expressam o Art Décor. Fonte: <http://maisestilo.net/art-deco-elegancia-e-sofisticacao>

Art Déco revela-se na moda o em grafismos, no rigor das linhas e em ricos bordados que representam os metais usados na decoração, bijuterias com traços totalmente arquitetônicos. Tudo é geometrizado no movimento, que tem as linhas simplificadas como sua essência. Tinham como ideal o erótico e a androgenia. Os espartilhos ficaram no passado definitivamente, pois a voluptuosidade antes valorizada pelos seios marcados e cintura fina era parte fundamental a ser disfarçada nesse, então novo conceito de se vestir e se comportar.

A propaganda se fazia necessária, e enchiam a cidade com impressos variados, vendendo de tudo, desde gramofone a viagens de navio. A letra rebuscada, compostas por curvas e arabescos do Art Nouveau cedeu lugar às letras encorpadas, geométricas. A letra sem serifa que foi criada em 1918, surgindo a Universal, criada por Hubert Bayer, da Bauhaus, e em 1928, a Parisian.

Na Arquitetura um estilo decorativo que usava concreto aparente (colorido ou natural) e formas geométricas para destacar a estrutura das edificações começava a fazer parte

da paisagem. Após da Primeira Guerra Mundial, a crise econômica se abateu sobre estados unidos e Europa.

No Brasil, o estilo influenciou obras de Brecheret em estilo Art Déco que é o Monumento às Bandeiras, em São Paulo. O edifício-sede da Biblioteca Mário de Andrade e o Estádio do Pacaembu, ambos também em São Paulo, são dois grandes marcos arquitetônicos do estilo na cidade.

As formas orgânicas são deixadas de lado no mobiliário, unindo a sofisticação e a inovação que torna a nova identidade estética composta por formas geométricas sem entalhes, com ângulos marcados, uso de cores fortes e sem estampas, buscando a simetria e utilizando materiais como madeira de ébano, palma e nogueira, incrustações de madrepérola, marfim, tartaruga, prata, ouro, lacagem, cobre.

O uso da madeira, utilizando o desenho superficial de forma espelhada, conferia simetria ao produto. Ornamentos em metal e em marchetaria compunham com sofisticação o mobiliário Art Déco (Figura 17).



Figura 17 – (A) Buffet estilo Art Déco; (B) Poltrona estilo Art Déco. Fonte. <http://www.royaldecorations.fr>

Assim sendo, será utilizado o conceito do Art Déco como item de pesquisa, através de seus elementos ornamentais onde as formas geométricas propunham arranjos formais onde o movimento se fazia perceber. A madeira foi utilizada nesse estilo assumindo seu valor estético, algo importante a se observar e considerar durante o processo criativo, pois seu uso foi além de uma simples matéria-prima, mas desempenhou com destaque seu papel quando utilizada como ornamento, quando os desenhos que constituem o alburno, o cerne e até o que se consideraria imperfeições, se qualificam como trabalho de alto nível de design de superfície.

2.10 MÉTODOS MAIS UTILIZADOS EM PROJETO DE DESIGN

Os métodos utilizados em projetos de Design são estabelecidos seguindo uma rotina de diretrizes, focando em solucionar um problema, sendo este de ordem técnico produtivo ou de mercado. O planejamento da atividade projetual orienta profissionais da área do Design para, por meio de etapas, desenvolverem de forma sequenciada seus estudos, mesmo que para algumas Metodologias, retornar a uma fase já cumprida não seja recomendado. Em outras a flexibilidade é o diferencial do procedimento metodológico. Os métodos de projeto mais utilizados, obedecem a seguinte ordem de desenvolvimento: levantamento de dados; geração de propostas; avaliação das propostas; realização e implementação do produto.

Baxter (1998), Munari (1998), Löbach (2001), são usualmente os mais utilizados, por atenderem o maior número de áreas da projeção. Para a área de Design de Mobiliário um dos três autores pode ser referenciado, já que ambos seguem uma rotina de fácil adaptação conforme o perfil do produto a ser desenvolvido.

Alguns autores como os referidos acima (MUNARI, 2008; BAXTER, 1998) contextualizando o design, abordam a metodológica de forma mais racionalista, que denota um perfil ordenado e padronizado do processo e da sequência linear de etapas, parecendo uma tentativa de prever o decorrer do processo de desenvolvimento de produto, não favorecendo com isso o surgimento de imprevistos. Löbach (2001) e Kelley (2001) se posicionam percebendo nas incertezas nuances projetuais interessantes, compatibilizando-se com os cenários fluidos e ágeis, neste sentido a geração de alternativas é possível revisitando caminhos já trilhados ou na descoberta de novos. Löbach (2001) por sua vez sugere e orienta o profissional a desenvolver sua própria maneira de projetar, a partir de sua experiência em outros projetos, algo pouco difundido.

Em design não se deve projetar sem um método (MUNARI, 1981). Ele defende que, projetar um arroz verde ou uma panela para cozinhar esse arroz, exige a utilização de um método que ajude a resolver o problema. Esta forma de analogia do método de projetar com as receitas culinárias torna-se próximas das realidades de todos. O que importa é que a ordem ditada pela experiência sejam as úteis a operacionalização necessária e assim sejam realizadas. O referido autor elenca o método de projeto para o designer – P (problema), DP (definição do problema), CP (componentes do problema), CD (coleta de dados), AD (análise de dados), C (criatividade), MT (materiais e tecnologia), E (experimentação), M (modelo), V (verificação) e S (solução) – Afirma, porém, que mesmo sendo sempre necessário, não precisa

ser absoluto nem definitivo, pode ser alterado, caso o ator do projeto vislumbre outros valores objetivos que incrementem o processo.

Baxter (1998) é outro autor que defende a utilização do método no design, expressando: “a atividade de desenvolvimento de um novo produto não é simples e nem direta. Ela requer pesquisa, planejamento cuidadoso, controle metuculoso e, mais importante, o uso de métodos sistemáticos”. Ele considera que o processo de inovação é um funil de decisões. Sugere para cada etapa do processo de desenvolvimento de produto, várias ferramentas que são, como exemplo, a ferramenta 01: conceitos-chave do desenvolvimento de produtos; a ferramenta 18: análise política, econômica, social e tecnológica; e a ferramenta 21: análise dos concorrentes. Ao total, são apresentadas 34 ferramentas que podem auxiliar o designer no processo do projeto de produtos.

Conclui-se que para a criatividade, a abordagem da complexidade é essencial para o design. Segundo Morin (2008), um aspecto da desordem é o que chamamos liberdade. Percebe-se se, portanto, que há um campo fértil de discussão e reflexão sobre o processo de Design que precisa ser estudado e analisado sobre outras óticas. Meregé (2001) indica uma metodologia de projeto direcionada ao setor moveleiro propondo que seja em quatro fases:

- **Levantamento de dados** - São levantadas informações sobre: similares, materiais e os processos produtivos. Estes constituem a empresa ou definem em que se pode investir;

- **Análise dos dados** - Delimitam o projeto com a elaboração de um briefing, compatibilizando a avaliação comercial, industrial, de custos e a cultura setorial;

- **Desenvolvimento** - O brainstorming quantifica e qualifica as soluções; são feitos esboços, desenvolvidas representações tridimensionais das alternativas para testes sendo então realizada a definição de acabamentos mais finos;

- **Implantação** - Adéqua o projeto com inserção de elementos necessários, ao mesmo tempo em que avalia o produto ao acompanhar a execução do protótipo, atento aos prazos e aos custos, bem como monitorando o material gráfico, passando pelo desenvolvimento da embalagem e finalmente a verificação do lote piloto. A metodologia do Meregé (2001) permite que no decorrer de todo o processo haja a intervenção do design, evitando com isso o retrabalho.

A implantação de um planejamento sistemático do futuro, para um Designer é de grande importância, pois serve para prevenir contra eventuais problemas, assumindo uma postura pró-ativa. Em Design, essa abordagem na metodologia é fundamental (HEEMANN E PEREIRA, 2008). Os autores determinam então as seguintes fases: (i) O ambiente onde o produto será inserido no futuro deve ser assimilado; (ii) A concorrência por similares deve ser

ponderada com relação ao futuro; (iii) deve ser elaborada uma projeção sobre ciclo de vida do produto, de acordo com cada uma das fases do ciclo; (iv) Necessidades futuras do mercado devem ser consideradas.

O usuário como o fator central e mais importante do projeto (DANTAS, 2005), que propõe um instrumento projetual para o design de objetos, com origem na análise de tendências socioculturais e tecnológicas. Nesse método o Designer é levado a compreender o perfil e as necessidades do usuário, no cenário atual, contemporâneo.

2.11 ERGONOMIA

Ergonomia, estudo fundamental para tornar a interface do produto com o usuário confortável e satisfatório, é indispensável em quaisquer atividades desenvolvidas por um Designer. Pode-se resumir a ergonomia como sendo o “estudo da adaptação do trabalho ao homem” segundo IIDA, Itiro (2005), atribuindo-se de forma ampla ao trabalho, que inclui não apenas as máquinas e equipamentos, mas toda a interface entre o homem e seu trabalho ou atividade desempenhada. A ergonomia é, portanto, parte do conhecimento do homem para realização de atividades, adequando às capacidades e características.

No conceito da International Ergonomics Association (IEA), Ergonomia é o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaço de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimento que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar em uma melhor adaptação ao homem, dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida.

Para a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), “a Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho, às características fisiológicas e psicológicas do ser humano”.

A partir dessas definições, fica claro sobre a importância da Ergonomia para a atividade projetual em Design, pois a mesma estuda diversos aspectos do comportamento do ser humano, tanto no trabalho quanto na vida, sendo por isso o veículo de aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem em virtude da interface do homem/usuário com o trabalho, equipamentos e o ambiente onde está inserido de forma permanente ou transitória.

Considerando a diversidade dos tipos físicos ou biótipos que constituem as populações no mundo, ou mesmo dentro de uma mesma etnia, a diferença na proporcionalidade dos segmentos corporais fica nítida ao observador.

A antropometria trata das medidas físicas do corpo humano e estas retratam as dimensões dos segmentos corporais por meio da antropometria estática e os limites e alcances dos membros com a antropometria dinâmica (Figura 18).

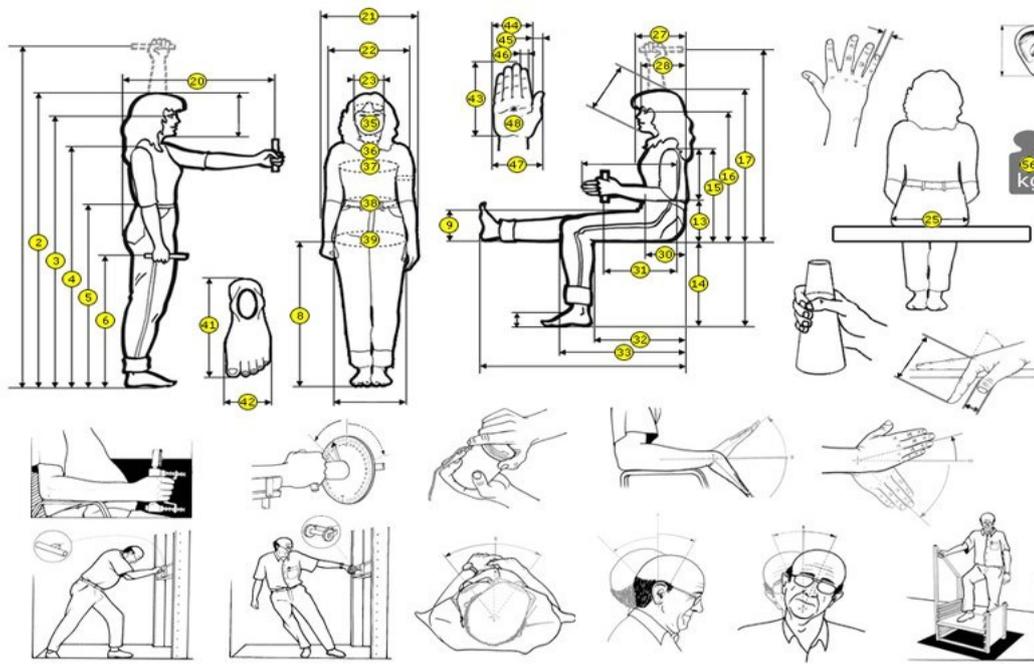


Figura 18 – Antropometria. Fonte: <https://stephanycarlotablog.wordpress.com>

Ao estabelecer dimensões de uma cadeira, por exemplo, os aspectos antropométricos devem estar relacionados as exigências biodinâmicas envolvidas (PANERO; JULIUS; ZELNIK; MARTIN, 2003). É de fundamental importância que o Arquiteto ou Designer se familiarize com os dados antropométricos inerentes a cada um dos mobiliários por ele projetados.

São inúmeros os modelos de mobiliários, cada um variando em centímetros do outro, no entanto há de se considerar as medidas máximas e mínimas dos móveis a serem projetados de acordo com o uso (Gurgel, 2007). No presente estudo, utilizamos o dimensionamento dos móveis projetados, de modo a atender ao usuário que esteja na média entre o maior e o menor indivíduo, obedecendo ao padrão descrito por Panero e Zelnik (2003) (Figura 19).

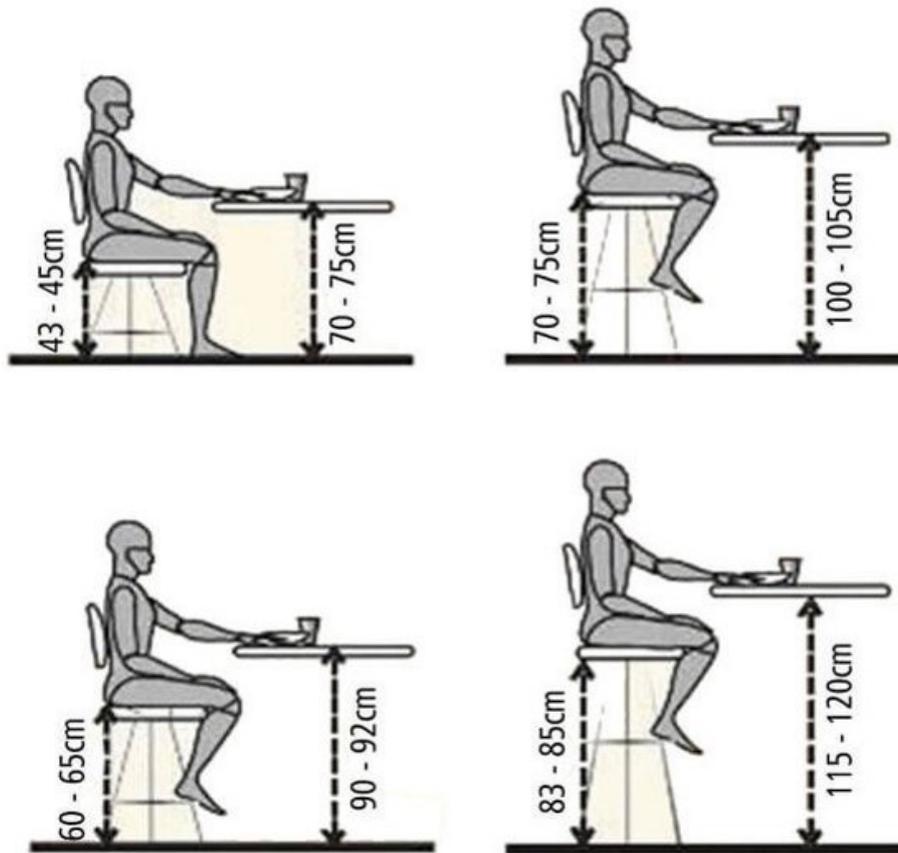


Figura 19 - Dimensões na interface homem/mobiliário. Fonte: www.pinterest.com/pin/418060777890849438

No estudo dos produtos aqui apresentados, foram aplicados os conceitos e as normas definidas em Ergonomia, para que o conforto e a acessibilidade na interface entre o usuário e produto sejam ideais, e com isto favoreçam ao melhor desempenho possível no uso do produto.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo propõe o sistematizar o aproveitamento do rejeito da indústria madeireira para criação e produção de peças de Design de Mobiliário. Para isso, inicialmente foi realizada uma pesquisa teórica, que segundo Lakatos e Marconi (2009) visa ampliar generalizações para relacionar e investigar temas específicos. É ainda de natureza exploratória de abordagem qualitativa (RICHARDSON, 1999), pois tem como objetivo conhecer as características e padrões existentes dos resíduos madeireiros para postular associações entre Design e Mercado, a fim de reunir informações e resultados que posteriormente possam ser integrados, resumidos ou mesmo agregados para subsidiar a tomada de decisão durante a elaboração da sistematização proposta por este projeto.

Trata-se ainda de uma revisão de literatura sistemática em fontes primárias em documentos impressos e eletrônicos, realizada a partir de palavras-chaves em bases de dados referenciais. Com os resultados desse estudo, foram propostos procedimentos metodológicos que sistematizaram o uso dos resíduos. Posteriormente, buscando validar tais procedimentos, bem como o aproveitamento ideal do material descartado, foram desenvolvidas peças de mobiliário para compor espaços interiores. Os moveis criados e seus resultados serão posteriormente avaliados em *workshop* por especialistas.

Tendo em vista a natureza aplicada desta pesquisa para gerar produtos, que utiliza conhecimentos gerados pela pesquisa básica e pelas tecnologias existentes, optou-se por realizar um estudo de caso, envolvendo um levantamento sobre a indústria madeireira para se chegar a um amplo e detalhado conhecimento sobre este setor e os resíduos gerados durante a cadeia produtiva e beneficiamentos.

3.1 ESTUDO DE CASO: MIL MADEIREIRAS PRECIOSAS

As atividades do Grupo Precious Woods, relacionadas a manejo florestal, teve seu início em 1990 na Costa Rica, com um projeto de reflorestamento, a partir do uso de espécies exóticas e nativas na região noroeste de Guanacaste, em um sistema de manejo de plantações. Através de investimentos captados na Suíça, por meio de contratos com investidores privados, a empresa implantou um programa de treinamento técnico para formar profissionais para atuar naquele país. Costa Rica (CABETE; CABETE; DACOL, 2009).

Em 1993 as atividades tiveram início no Brasil, a partir da Amazônia onde foi realizado estudo de viabilidade de um projeto de manejo florestal sustentado, sendo aprovado

em 1994 pela direção da Precious Woods, adquirindo então a Empresa Mil Madeireira Itacoatiara Ltda., localizada no município de Itacoatiara (Figura 20), Estado do Amazonas, que por sua vez já operava na região desde a década de 70.

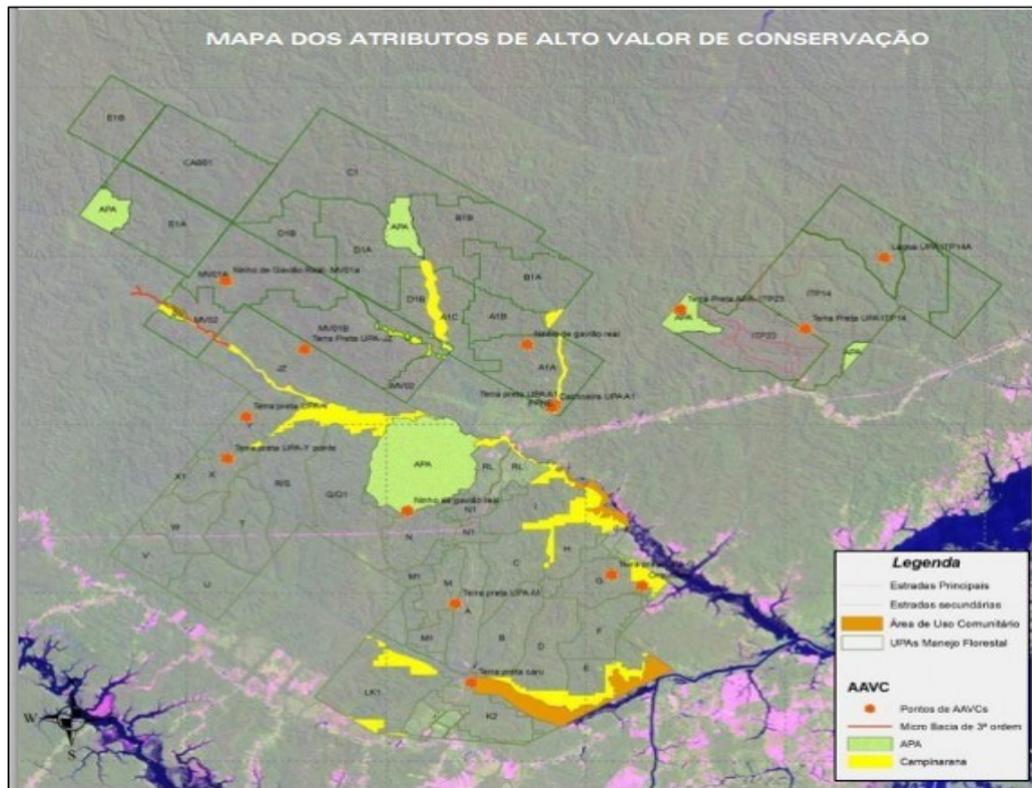


Figura 20 - Localização da Empresa Mil Madeireira Itacoatiara Ltda. Fonte: Fonte: www.preciouswoods.com

A Mil Madeireiras Itacoatiara Ltda. desempenhava suas atividades em suas áreas próprias, serrando a madeira oriunda da exploração florestal. Em 1994 foram iniciadas as atividades de inventário florestal 100% e, no mesmo ano, se iniciaram as atividades em caráter experimental, de colheita florestal e em 1997 teve o seu primeiro ano operacional e em 1999 o primeiro ano de balanço positivo.

3.1.1 MANEJO, SELEÇÃO E BENEFICIAMENTO DAS ESPÉCIES.

No pátio da Mil Madeireiras são empilhados troncos de várias espécies, oriundos dos planos de manejo da referida empresa. Segundo o “Manejo Florestal: Resumo Público - Mil Madeiras Preciosas Ltda.”, a fase de planejamento do Manejo Florestal é realizada pela equipe de prospecção, com o inventário das espécies comerciais e as que podem vir a ser comerciais no futuro. A referida equipe identifica as árvores através de placas e assim, coleta

dados como: diâmetro a altura do peito (DAP), o nome científico da espécie, a qualidade do indivíduo (árvore) e sua localização no mapa, além de detalhar com o mapeamento os cursos d'água e o relevo da área (Figura 21).



Figura 21 – (A) Processo de identificação das toras; (b) Transporte da madeira. Fonte: www.preciouswoods.com

As árvores adquirem então coordenadas com referência global, através de softwares do sistema de informação geográfica (sig). Essas coordenadas, como os demais dados, são digitalizadas e organizadas em um banco de dados para que a empresa tenha total controle e segurança dessas informações, para as posteriores fases do manejo. Com um inventário florestal eficiente, torna-se possível a execução da fase de planejamento da colheita florestal, sendo respeitados critérios de seleção das árvores.

- A exploração de impacto reduzido se divide em três etapas chave:

Fase pré-exploratória: esta fase inicia-se um ano antes da fase de exploração que abrange as atividades de definição das unidades de produção, abertura de trilhas para realização do inventário, estabelecimento das parcelas permanentes, realização do inventário, remoção de cipós, processamento dos dados coletados, mapeamento, planejamento e construção da infraestrutura;

- Fase exploratória: esta abrange as atividades de seleção e sinalização das árvores a explorar, corte das árvores, planejamento de arraste, arraste das toras e operação no pátio;

- Fase pós-exploratória: esta tem início um ano após a exploração e abrange as atividades de tratamento silviculturais, avaliação de impacto, avaliação de desperdício, novas medições das parcelas permanentes, proteção florestal e manutenção de infraestrutura.

Ainda, os troncos são transportados por carretas até o pátio, depois são separados através de uma pré-análise onde são observadas as características de cada tora, e o que está apropriado para o beneficiamento. Neste momento, as partes de cada tora que possuem ocos,

deformidades ou qualquer outra característica de avaria, são removidas, separadas e transportadas até a área do pátio destinada aos resíduos. Nesse setor, além das madeiras de várias espécies com diversos tipos de avarias já citados, há também resíduos oriundos do beneficiamento dos troncos a serem comercializados, como costaneiras e cavacos, que por sua vez destinam-se a combustão para geração de energia elétrica pela Precious Woods Energy (Figura 22).

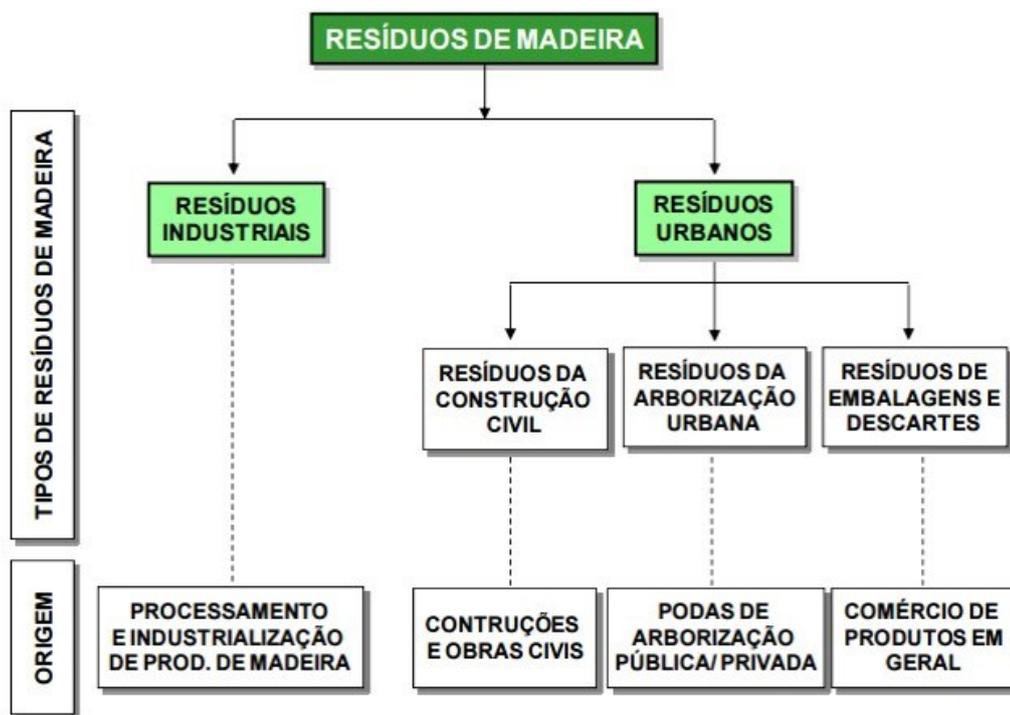


Figura 22 - Aproveitamento de resíduos. Fonte: WIECHETECK, M. (2009)

Os troncos que estiverem dentro dos padrões de qualidade determinado pela empresa à comercialização, são encaminhados para a área onde estejam os seus similares.

3.1.2 DIAGNÓSTICO E SELEÇÃO DOS RESÍDUOS FLORESTAIS (SELEÇÃO DE ESPECIES E TIPO DE RESÍDUOS)

Dentre as várias espécies de madeiras disponíveis no pátio da Mil Madeireiras, foram selecionadas: *Hymenolobium modestum* (Angelim pedra); *Pithecellobium incuriale* (Angelim rajado); *Ocatea cymbarum* H.B.K. Lauraceae (Louro Amarelo); *Scleronema micranthum* (Cardeiro ou Cedrinho).

Os critérios utilizados para seleção dos resíduos no presente estudo foram em haver à disponibilidade no pátio, os que possuíssem maior volume cúbico de material lenhoso, e que tivessem características tecnológicas que se adequassem aos produtos a serem produzidos.

Os resíduos de tora com presença de oco foram descartados por apresentarem menor volume de madeira útil, visto que, foi verificado que em sua maioria, possuíam apenas o albúrnio junto à casca, não possuindo cerne (Figura 23).



Figura 23 - Resíduos com oco – levantamento de campo

As costaneiras, a exemplo do que se viu com as peças com oco, tinham dimensões que não atendiam às características projetuais estabelecidas para os produtos a serem gerados, visto que estes não terão elementos formais que valorizem ou destaquem deformidades ou avarias originais dos resíduos.

3.1.3 DESDOBRO DAS TORAS

O procedimento de desdobro das toras foi realizado no próprio pátio. Com uma serra elétrica através de um corte longitudinal para maior aproveitamento dos resíduos (trancos) em pranchas de 0,04 centímetros de espessura (Figura 24).



Figura 24 - Desdobro dos resíduos no pátio

3.1.4 SECAGEM DO MATERIAL LENHOSO

As pranchas resultantes do desdobro foram empilhadas na estufa, sobre separadores que formam camadas, para que a ventilação forçada à temperatura 28° C, circule por entre as peças no lote, permanecendo o mesmo por 20 dias até o teor de umidade atingir a 8%, para que com isso, sejam evitados trincamentos e torções do material lenhoso armazenado (Figura 25).



Figura 25 – (A) Levantamento quantitativo das pranchas; (B) Retirada das pranchas já secas para transporte

3.1.5 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES PELA ANATOMIA DA MADEIRA

Para identificar a espécie das peças de madeira selecionadas, foi retirado de cada tora selecionada, um corpo de prova em formato cúbico, medindo aproximadamente 2 x 2 cm em cada face, conforme norma COPANT (1974) e IBAMA, (1991) (Figura 26). As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Anatomia e Identificação de Madeira (LAIM) do INPA, onde, as mesmas foram devidamente identificadas por um especialista em anatomia da madeira.



Figura 26 – Marcação para retirada dos corpos de prova para identificação da madeira

Obedecendo as recomendações da Norma Técnica nº 15 (LPF – IBAMA, 1998) foram realizados os estudos a partir das quatro amostras coletadas. As referências para identificação foram o acervo da xiloteca do INPA e literatura específica: Milanez e Bastos (1936); Loureiro e Silva (1968); Loureiro et al. (1979); Freitas et.al. (1992); Loureiro et.al. (1994); Paula e Silva Jr. (1994); Loureiro et al. (1997); Paula e Alves (1997) e Vasconcelos et al. (2001).

Para a identificação microscópica foram feitos procedimentos de cortes nas amostras de madeira coletadas, com auxílio de um estilete de construtor nº 22 e de um bisturi nº 5, ambos afiados, obtendo com isso um campo de visualização com superfície homogeneia e lisa, com elementos celulares em perfeito estado de conservação. Os planos transversal, longitudinal, tangencial e radial, foram identificados através de lentes de aumento como lupa e conta-fio com foco móvel com regulagem para 10 a 30 vezes de aumento. Utilizando um micrótomo de deslize para identificação microscópica, foram preparados cortes histológicos, de 18 a 38 µm, dos planos transversal, tangencial e radial.

3.1.6 IDENTIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DA MADEIRA UTILIZADA NO ESTUDO

Conforme levantamento *in loco* no pátio da Mil Madeireiras, a madeira disponível e utilizada para análise de amostra possui a seguinte caracterização:

(i) *Ocotea cymbarum* H. BK

Tabela 2 – Descrição das principais características da madeira de *Ocotea Cymbarum* H. BK

<p>Nome Científico.: <i>Ocotea cymbarum</i> H. BK. Nome Vulgar.: LOURO-AMARELO Família: LAURACEAE Macrofotografia, plano Transversal (10 X).</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS GERAIS</p>	<p>O cerne do louro amarelo varia do marrom ao marrom escuro. Em condição seca ao ar apresenta faixas mais escuras nos cortes radiais. A madeira tem textura fina, pouco desenho, alto brilho nas superfícies longitudinais e geralmente, grã entrecruzada. A madeira apresenta um odor medicinal agradável, causado pela presença de óleo, mas o sabor é indistinto. Madeira moderadamente pesada, de cor amarela acastanhada e textura média, com gosto e cheiro indistintos.</p>
<p>TRABALHABILIDADE</p>	<p>Conforme verificado através de teste de trabalhabilidade, a madeira é fácil de ser trabalhada, tanto com ferramentas manuais, quanto mecânicas, apresentando uma superfície lisa após o acabamento.</p>
<p>PRESERVAÇÃO</p>	<p>Quanto a durabilidade natural de louro amarelo pouco ainda se sabe. O cerne de <i>Ocotea</i>, originário da Guiana e do Suriname, é classificado de durável a muito durável quando exposto ao ataque de fungos que produzem apodrecimento de coloração clara (“White rot fungus”), e durável em termos de fungos que produzem apodrecimento de coloração escura (“browm rot fungus”). Mas devido à diferença em durabilidade entre espécie do mesmo gênero é impossível concluir que o louro amarelo seja uma espécie durável. A espécie será incluída no programa de testes de estacas na região de Santarém. Resultados preliminares de testes de preservação indicam que a madeira de louro amarelo é difícil de ser preservada. Os resultados mostram baixa retenção (média de 2.5 Kg/m³) assim como penetração nula ou parcial e irregular.</p>
<p>SECAGEM EM ESTUFA</p>	<p>A taxa relativa de contração de 1,8 entre contração tangencial (6,8%) e radial (3,6%) é favorável e indicativa de que louro amarelo não apresenta grandes dificuldades para secagem. Após a secagem, ao ar, das amostras de teste, a madeira não apresentou defeitos. Testes de secagem artificial, que estão sendo realizados no LPF, trarão maiores informações sobre o comportamento da madeira no tocante a secagem.</p>
<p>CARACTERÍSTICAS DE PROCESSAMENTO</p>	<p>Apresenta retratilidade média e resistência mecânica entre média e alta. Aplainamento fácil, bem como desdobro e colagem. Seu acabamento é considerado bom. Madeira fácil de aplainar, seu torneamento, furação e acabamento são regulares. A secagem é rápida, mas apresenta defeitos.</p>
<p>INDICAÇÃO DE USO</p>	<p>É indicada para fabricação de assoalhos domésticos, construção civil pesada e leve, construção de barcos e navios (assoalhamento), carpintaria e construção (em geral), assoalhos, ponte e construções marítima (acima d’água), moinhos, laminados e compensados de utilidade geral. Mobiliário, utensílios em geral, peças decorativas.</p>

Tabela 3 – Propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Ocotea Cymbarum* H. BK

PROPRIEDADES FÍSICAS							
Densidade (g/cm ³)				Contração-de saturada a seca em estufa (%)			Contração Tangencial/ Contração Radial
Seca	Verde	Básica	Aparente	Tangencial	Radial	Volumétrica	
0.61		0.55		6.8	3.6	10	1,89
PROPRIEDADES MECÂNICAS							
Condição	Flexão Estática		Compressão		Dureza Janka		
	Módulo de Ruptura (kgf/cm ²)	Módulo de Elasticidade (1.000kgf/cm ²)	Paralelas às Fibras Resistência à Ruptura (kgf/cm ²)	Perpendicular às Fibras Resistência no Limite Proporcional (kgf/cm ²)	Paralelas às Fibras (kgf)	Transversal às Fibras (kgf)	
Verde	669	84	327	79	481	445	
Seca	1013	103	573	95	551	515	
Condição	Tração	Fendilhamento	Cisalhamento		Extração de Pregos		
	Perpendicular às Fibras Resistência à Ruptura (kgf/cm ²)	Resistência à Ruptura (kgf/cm)	Resistência à Ruptura (kgf/cm)		Paralelas às Fibras (kgf)	Transversal às Fibras (kgf)	
Verde	61		79				
Seca	62		95				

Classificação da Cor do Cerne: Marrom

Fonte: http://www.remade.com.br/br/madeira_especies. Acessado em: 29/03/2015.

(ii) *Pithecelobium racemosum* Ducke.

Tabela 4 - Descrição das principais características da madeira de *Pithecelobium racemosum* Ducke

Nome Científico: <i>Pithecelobium racemosum</i> Ducke. Nome Vulgar: ANGELIM-RAJADO Família: MIMOSACEAE Macrofotografia, plano Transversal (10 X).		
ÁRVORE	Altura comercial: 9,12 m; Diâmetro (DAP): 49,42 cm; Tronco: retilíneo/tortuoso	
CARACTERÍSTICAS GERAIS	Cerne/alburno: distintos; Espessura do alburno: 2,0 cm a 11,5 cm; Cor do cerne: amarelo-amarronzado, com faixas marrons a marrom-escuras; Cor do alburno: amarelo; Camadas de crescimento: pouco distintas; Grã: direita; Textura: média; Figura tangencial: em faixas escuras, devido à diferença de cor e de aspecto fibroso acentuado, causado pelo destaque entre o parênquima axial, as linhas vasculares e as fibras; Figura radial: em faixas escuras, devido à diferença de cor e de aspecto fibroso atenuado, causado pelo destaque entre o parênquima axial, as linhas vasculares e as fibras; Brilho: ausente; Cheiro: imperceptível; Resistência ao corte manual: dura.	
TRABALHABILIDADE	Possui uma superfície lisa e lustrosa quando polida, recebendo ótimo acabamento. As camadas de crescimento são pouco distintas. Madeira pesada - não aceita prego	
PRESERVAÇÃO	Alburno: difícil de tratar com CCA-A (hidrossolúvel); Cerne: não tratável com CCA-A (hidrossolúvel)	
CARACTERÍSTICAS DE PROCESSAMENTO	Apresenta retratilidade média e resistência mecânica entre média e alta. Aplainamento fácil, bem como desdobro e colagem. Seu acabamento é considerado bom. Madeira fácil de aplainar, seu torneamento, furação e acabamento são regulares. A secagem é rápida, mas apresenta defeitos.	
INDICAÇÃO DE USO	É indicado para objetos de adorno, tacos de assoalhos, construção civil, laminados, faqueados, marcenaria de luxo, carpintaria, cabo de talheres, bengalas, dormentes, dentre outros.	
SECAGEM EM ESTUFA	Número de amostras: 24; Teor de umidade inicial: 55,8%; Teor de umidade final: 11,6%; Classificação: muito rápida (3,5 dias), apresentando pequena tendência ao encanoamento médio e às rachaduras de topo e torcimentos fortes; Programa utilizado: médio.	

Fonte: http://www.remade.com.br/br/madeira_especies. Acessado em: 29/03/2015.

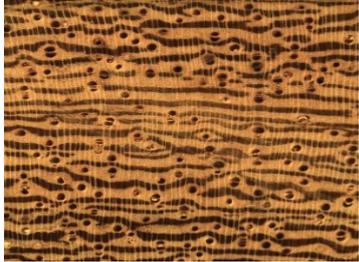
Tabela 5 – Propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Pithecelobium racemosum* Ducke

PROPRIEDADES FÍSICAS							
Densidade (g/cm ³)				Contração-de saturada a seca em estufa (%)			Contração Tangencial/ Contração Radial
Seca	Verde	Básica	Aparente	Tangencial	Radial	Volumétrica	
0.94	1.26	0.79	0.99	9.3	5.9	15.2	1,58
PROPRIEDADES MECÂNICAS							
Condição	Flexão Estática		Compressão		Dureza Janka		
	Módulo de Ruptura (kgf/cm ²)	Módulo de Elasticidade (1.000kgf/cm ²)	Paralelas às Fibras	Perpendicular às Fibras	Paralelas às Fibras (kgf)	Transversal às Fibras (kgf)	
			Resistência à Ruptura (kgf/cm ²)	Resistência no Limite Proporcional (kgf/cm ²)			
Verde	1043	139	522	115	956	1027	
Seca	1668	167	807	193	1518	1441	
Condição	Tração		Fendilhamento	Cisalhamento	Extração de Pregos		
	Perpendicular às Fibras		Resistência à Ruptura (kgf/cm)	Resistência à Ruptura (kgf/cm)	Paralelas às Fibras (kgf)	Transversal às Fibras (kgf)	
	Resistência à Ruptura (kgf/cm ²)						
Verde	43			125	159	213	
Seca	29			176			

Fonte: http://www.remade.com.br/br/madeira_especies. Acessado em: 29/03/2015.

(iii) *Hymenolobium petraeum* Ducke

Tabela 6 - Descrição das principais características da madeira de *Pithecelobium racemosum* Ducke

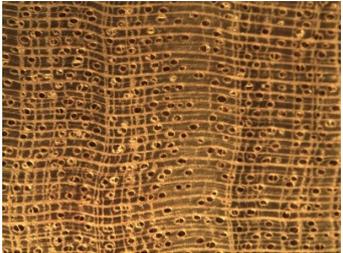
<p>Nome Científico: <i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke. Nome Vulgar: ANGELIM-PEDRA Família: FABACEAE</p> <p>Macrofotografia, plano Transversal (10 X).</p>	
<p>ÁRVORE</p>	<p>Altura Comercial: 9,7m; Diâmetro (DAP): 65,30cm; Tronco: retilíneo</p>
<p>CARACTERÍSTICAS GERAIS</p>	<p>Cerne/alburno: distintos; Espessura do alburno: 2,0 a 3,0 cm; Cor do cerne: marrom-amarelado-claro; Cor do alburno: marrom-muito-pálido; camadas de crescimento: distintas; Grã: revessa; Textura: grossa; Figura tangencial: de aspecto fibroso acentuado, causado pelo destaque de parênquima axial e das linhas vasculares; Figura radial: de aspecto fibroso pouco acentuado, causado pelo destaque de parênquima axial e das linhas vasculares; Brilho: ausente; Cheiro: imperceptível; Resistência ao corte manual: dura.</p>
<p>TRABALHABILIDADE</p>	<p>O cerne é difícil de preservar e o alburno é muito fácil de preservar, em processo sob pressão, tanto com creosoto (oleossolúvel) como CCA (hidrossolúvel) (IBAMA,1997a).</p>
<p>DURABILIDADE NATURAL</p>	<p>Madeira durável a muito durável em relação a fungos apodrecedores; moderadamente resistente a brocas marinhas e resistente a cupins-de-madeira- seca. (IBAMA,1997a; SUDAM/IPT,1981).</p>
<p>INDICAÇÃO DE USO</p>	<p>Construção civil: pesada interna: vigas, caibros; leve em esquadrias: portas, venezianas, caixilhos; leve interna decorativa: forros, lambris; leve interna e estrutural: partes secundárias de estruturas, ripas. Uso temporário: pontalotes, andaimes, fôrmas para concreto; mobiliário; utilidade geral: móveis estandar. Outros usos: cabos para cutelaria, lâminas decorativas.</p>
<p>SECAGEM EM ESTUFA</p>	<p>A secagem é muito rápida em estufa, apresentando pequena tendência a torcimento e arqueamento. (IBAMA,1997a) A secagem ao ar livre é moderadamente difícil. (Jankowsky,1990). Programas de secagem podem ser obtidos em (IBAMA, 1997a; JANKOWSKY, 1990).</p>
<p>PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS</p>	<p>Densidade de massa (r): Aparente a 12% de umidade ($r_{ap, 12}$): 710 kg/m³; Madeira verde (r_{verde}): 1190 kg/m³; Básica ($r_{básica}$): 590 kg/m³. Contração: Radial: 4,1 %; Tangencial: 6,3 %; Volumétrica: 10,1 %; Resultados obtidos de acordo com a Norma COPANT (IBAMA,1997a).</p> <p>Mecânicas: flexão: resistência (f_m); madeira verde: 70,6 mpa; madeira a 12% de umidade; 09,3 mpa; módulo de elasticidade - madeira verde: 9414 mpa; módulo de elasticidade; madeira a 12%: 11572 mpa. Resultados obtidos de acordo com a norma copant (ibama,1997a).</p>

	<p>compressão paralela às fibras: resistência (f_{c0}): madeira verde: 38,0 mpa; madeira a 12% de umidade: 52,3 mpa; compressão perpendicular às fibras; resistência (f_{c0}); madeira verde: 6,4 mpa; madeira a 12% de umidade: 11,3 mpa. Resultados obtidos de acordo com a norma copant (ibama).</p> <p>Resistência ao impacto na flexão: madeira a 15% (choque): 22,6; trabalho absorvido: 22,6; resultados obtidos de acordo com a norma abnt mb26/53 (nbr 6230/85) (ipt,1989b).</p> <p>Cisalhamento: madeira verde: 10,0 mpa; cisalhamento - madeira a 12%: 12,3 mpa; dureza janka paralela - Madeira verde: 5325 N; Dureza janka paralela - Madeira a 12%: 7659 N; Dureza janka transversal - Madeira verde: 5050 N; Dureza janka transversal - Madeira a 12%: 5786N; Tração normal às fibras - Madeira verde: 4,2 mpa; Tração normal às fibras - Madeira a 12%: 3,8 mpa; Resultados obtidos de acordo com a Norma COPANT (IBAMA,1997a).</p> <p>Fendilhamento: Madeira verde: 1,1 mpa; Resultados obtidos de acordo com a Norma ABNT MB26/53 (NBR 6230/85) (IPT,1989b).</p>
--	--

Fonte: http://www.remade.com.br/br/madeira_especies. Acessado em: 29/03/2015.

(iv) *Scleronema micranthum* Ducke

Tabela 7 - Descrição das principais características da madeira de *Scleronema micranthum* Ducke

<p>Nome Científico: <i>Scleronema micranthum</i> Ducke. Nome Vulgar: CEDRINHO / CARDEIRO Família: BOMBACACEAE</p> <p>Macrofotografia, plano Transversal (10 X).</p>	
<p>ÁRVORE</p>	<p>Altura Comercial: 9,7m; Diâmetro (DAP): 65,30cm; Tronco: retilíneo</p>
<p>CARACTERÍSTICAS GERAIS</p>	<p>Características sensoriais: cerne e albarno distintos pela cor, cerne castanho avermelhado; sem brilho; cheiro e gosto imperceptíveis; densidade baixa; grã direita à reversa; textura média a grossa. Descrição anatômica macroscópica: Parênquima axial: visível a olho nu, em faixas largas e longas, tangenciando os vasos, e também em trechos curtos; Raios: visíveis apenas sob lente no topo e na face tangencial, finos; poucos; Vasos: visíveis a olho nu, médios a grandes; muito poucos a poucos; porosidade difusa; solitários e múltiplos de dois a três; obstruídos por tilos; Camadas de crescimento: indistintas; Floema incluso: presente nas faixas do parênquima (IPT,1983; IPT,1989a).</p>
<p>TRABALHABILIDADE</p>	<p>A madeira de cedrinho é fácil de aplainar, serrar e lixar, mas apresenta superfície de acabamento ruim (felpuda). (IBAMA,1997a). Secagem: a secagem ao ar é fácil e sem a ocorrência significativa de defeitos. A secagem em estufa também é rápida, mas em condições muito drásticas podem ocorrer empenamentos, rachaduras e endurecimento superficial. (Jankowsky, 1990). Programa de secagem é sugerido por (Jankowsky, 1990).</p>
<p>DURABILIDADE NATURAL</p>	<p>Durabilidade natural: a Madeira de cedrinho apresenta baixa durabilidade ao ataque de organismos xilófagos (fungos e insetos). (IPT,1989a). Tratabilidade: o cerne e o albarno são moderadamente fáceis de preservar em processos sob pressão. (IBDF, 1981).</p>
<p>PROPRIEDADES FÍSICAS</p>	<p>Densidade de massa (ρ): Aparente a 15% de umidade ($\rho_{ap,15}$): 590 Kg/m³ (IPT, 1989a). Madeira verde (ρ_{verde}): 1110 kg/m³ (IBAMA,1997a); Básica ($\rho_{básica}$): 480 kg/m³ (IBAMA,1997a); Contração: Radial: 3,3 %; Tangencial: 7,7 %; Volumétrica: 12,5 %; Resultados obtidos de acordo com a Norma ABNT MB26/53 - NBR 6230/85 (IPT,1989a).</p>
<p>PROPRIEDADES MECÂNICAS</p>	<p>Flexão: • Resistência (f_M): Madeira verde: 72,5 MPa (IPT,1989a). Madeira a 15% de umidade: 80,2 MPa (IPT,1989a); Módulo de elasticidade - Madeira verde: 9365 MPa (IPT,1989a); Módulo de elasticidade - Madeira a 12%: 10395 MPa (IBAMA,1997a). Os resultados foram obtidos de acordo com a Norma Brasileira</p>

	ABNT MB26/53 (NBR 6230/85) (IPT,1989a) e de acordo com a Norma COPANT na Fonte. (IBAMA,1997a) Compressão paralela às fibras: Resistência (f_{c0}); Madeira verde: 33,7 MPa; Madeira a 15% de umidade: 42,2 MPa; Coeficiente de influência de umidade: 2,9 %; Limite de proporcionalidade - Madeira verde: 24,0 MPa; Módulo de elasticidade - Madeira verde: 12101 MPa com resultados obtidos de acordo com a Norma ABNT MB26/53 (NBR 6230/85) (IPT,1989a).
OUTRAS PROPRIEDADES	Resistência ao impacto na flexão - Madeira a 15% (choque); Trabalho absorvido: 21,5; Cisalhamento - Madeira verde: 7,4 MPa; Dureza janka - Madeira verde: 3844 N; Tração normal às fibras - Madeira verde: 4,2 MPa; Fendilhamento - Madeira verde: 0,5 MPa. Resultados obtidos de acordo com a Norma ABNT MB26/53 (NBR 6230/85) (IPT,1989a).
INDICAÇÃO DE USO	Construção civil: <ul style="list-style-type: none"> • Leve em esquadrias: portas, venezianas, caixilhos • Leve interna, estrutural: ripas, leve interna, utilidade geral: lambris, molduras, guarnições, forros • Uso temporário: andaimes, fôrmas para concreto, pontaletes Mobiliário: <ul style="list-style-type: none"> • Utilidade geral: móveis estandar, partes internas de móveis inclusive daqueles decorativos. Outros usos: lâminas decorativas, chapas, compensadas, embalagens.

Fonte: http://www.remade.com.br/br/madeira_especies. Acessado em: 29/03/2015.

3.2 METODOLOGIA DO PROJETO DE DESIGN

Esse item tem por finalidade apresentar os procedimentos metodológicos utilizados para desenvolver as características dos móveis projetados. A base de estudo considera uma metodologia qualitativa específica para o design de móveis (GODOY, 1995, p.35).

3.2.1 DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE PROJETO EM DESIGN PARA ESTE ESTUDO

Pode-se observar que são muitos os conceitos e metodologias para o processo de design, nas várias definições e conceitos dados à atividade metodológica, sendo mais complementares e menos excludentes entre si. O design é uma atividade multidisciplinar para geração de soluções de um problema ou necessidade, sintetizado a partir de um *briefing*, visando satisfazer as expectativas do mercado consumidor e produtor, ponderando entre os requisitos e parâmetros impostos pelo projeto e a interface que o produto terá com o meio. Como método para um processo de desenvolvimento projetual, foram determinadas as seguintes fases:

- ***Fase 1 - Levantamento de dados.***

É necessário que o problema seja identificado e formulado. Munari (1998) comenta que é necessário decompor o problema em seus componentes para melhor entendê-lo.

- ***Fase 2 – Análise de dados.***

A atividade projetual deverá ser aprofundada em suas análises, sendo assim eficaz na identificação das necessidades forem obtidas em detalhes, pondo em evidência os pequenos problemas isolados. Desta maneira é recomendável recolher os dados individualmente, sendo estes necessários ao estudo.

- ***Fase 3 - Geração de alternativas.***

São geradas as possibilidades de solução dos problemas. Esse processo pode ser feito através de técnicas para facilitar a produção de ideias que devem ser apresentadas por esboços do produto que venham a auxiliar nas tomadas de decisões para uma definição de detalhes técnicos e formais do produto. “*Cada projeto passa inexoravelmente por uma fase de desenho*” (BONSIEPE, 1983).

Foram gerados produtos para usos diversos, tendo características formais o elemento estético o item de caracterização da coleção entre os produtos. Apenas alguns dos produtos foram escolhidos para serem executados enquanto protótipos, devido ao custo da mão-de-obra executora, a limitação da quantidade de matéria-prima, e ao tempo disponível para atender às atividades estabelecidas no cronograma.

- ***Fase 4 – Desenvolvimento***

Nessa fase o produto é avaliado, sendo observados seus itens componentes, a transição entre estes, funcionalidade, forma, ergonomia, exequibilidade e a compatibilidade com o processo produtivo.

- ***Fase 5 – Detalhamento***

São definidos nesse momento, montagem, encaixes, tipos de cola a serem utilizadas, dimensões, acabamentos, dentre outros aspectos inclusive conceituais. Croquis que representam o produto montado, perspectiva explodida identificando cada componente, bem como definindo a montagem e a transição entre os componentes.

3.2.2 DESENVOLVIMENTO DAS ALTERNATIVAS GERADAS

Nessa fase o produto é avaliado, sendo observados seus itens componentes, a transição entre estes, funcionalidade, forma, ergonomia, exequibilidade e a compatibilidade com o processo produtivo. São definidos nesse momento, montagens, encaixes, tipo de cola, dimensão das peças e acabamentos, dentre outros aspectos inclusive conceituais. Os exemplos abaixo são croquis que representam o produto montado, e em perspectiva explodida, identificando cada componente, bem como definindo a montagem entre eles, como se observa abaixo na Figura 27.

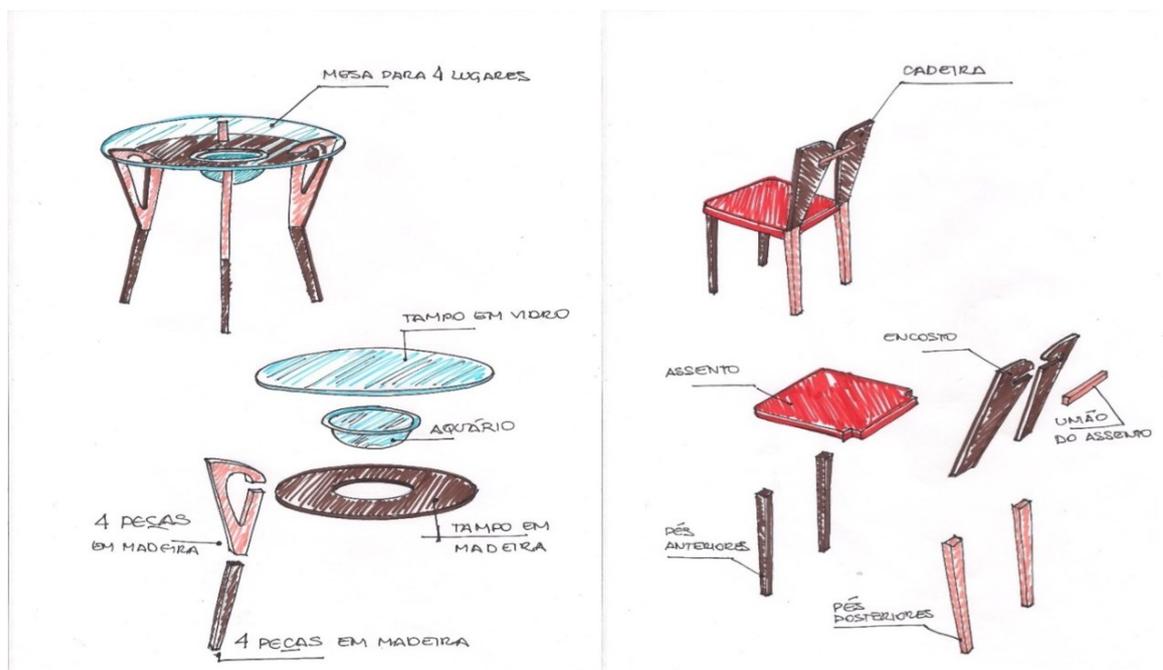


Figura 27- Mesa e cadeira Tikuna

3.2.3 DESENVOLVER MODELOS TRIDIMENSIONAIS PARA ESTUDO

A produção de modelos tridimensionais é motivada para que a mesma seja utilizada como um recurso de representação física do produto projetado, assim possibilita-se uma apreciação tátil das ideias para verificação volumétrica plástica, ensaio estrutural, experimentação ergonômica, teste de qualidade dos materiais e definição da forma observando a transição entre os elementos componentes do produto analisado.

Foi substituída a fase da produção de modelos de estudo tridimensionais, por avaliações a partir do desenho em três dimensões (maquete eletrônica), onde foram realizados ajustes estéticos e formais, bem como adequações estruturais e ergonômicas, obedecendo às

características tecnológicas de cada espécie de madeira utilizada bem como as normas e dimensões estabelecidas nos padrões em Ergonomia (Figura 28).

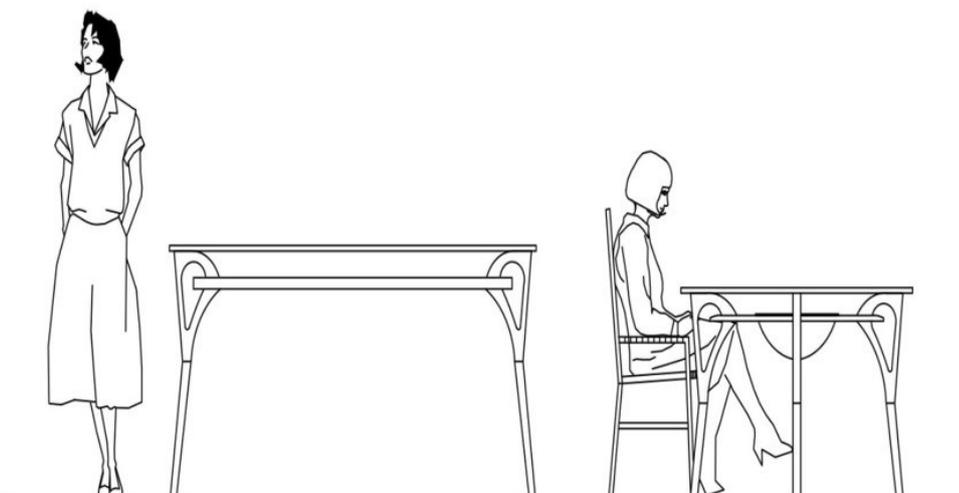


Figura 28 - Ergonomia

A produção do modelo de estudo é comumente realizada com materiais como isopor, cartão paraná, papel corrugado e demais materiais que estruture fisicamente o produto ou se permita utilizar adequadamente, e dessa forma favoreça a conclusões que possam contribuir nessa fase (Figura 29).



Figura 29 - Jogo de mesa e cadeiras para realização de refeições

3.3 PRODUÇÃO DE PROTÓTIPOS

O Protótipo é produzido em escala natural, com todos os itens que deverão atender ao usuário bem como ao mercado consumidor, para que dessa forma haja uma real percepção sobre seu uso, volume, eficiência esperada pelo Designer.

Fazendo uso de conceitos sustentáveis, foram desenvolvidos produtos a partir do uso de madeira 100% residual oriunda da madeireira aqui especificada, sendo a produção dos móveis realizada em uma marcenaria onde os recursos técnicos não diferem dos existentes na maioria das marcenarias da Região Amazônica.

As peças de mobiliário definidas para produção estão entre as de maiores demandas no mercado, sendo o apelo estético e a propriedades das madeiras amazônicas, um diferencial importante e valioso.

Para executar os protótipos foi escolhida uma empresa que apresentasse resultados satisfatórios de trabalhos já realizados anteriormente para seus clientes. Trata-se de uma empresa familiar, de pequeno porte, capital nacional e que opera há cerca de oito anos. O quadro de funcionários é composto por cinco profissionais trabalhando diretamente na produção, sendo três ajudantes e dois marceneiros sendo os dois funcionários que atuam como marceneiros, autodidatas. Todos os funcionários operam em todas as máquinas e executam todo tipo de operação, com exceção de dois ajudantes.

Não há uma especialização por tipo de produto. A produção é baseada em móveis por encomenda (modulados), em MDF, MDP e compensados. São comercializados diretamente com o cliente, seguindo o projeto de um Designer de Interiores ou Arquiteto. Os principais produtos fabricados são: armários, balcões, estantes, *racks*, mesas, camas e aparadores. Há Predominância na produção de móveis residenciais, mas também executam móveis institucionais e de escritório.

Na produção dos móveis, protótipos deste estudo, foram utilizadas madeiras doadas pela Mil Madeireiras Preciosas da Amazônia, sendo estas certificadas como manejo florestal pelo Estado do Amazonas. Considerando esse cenário, para a seleção da madeira, houve a preocupação com a qualidade da matéria-prima, isto é, foram especificados sobre os tipos de resíduos ideais para o estudo, sendo estes os que tivessem menos avarias, como ocos e rachaduras.

As instalações físicas constam de dois galpões de alvenaria com 1.200 m² cada um deles. O espaço é dividido em: galpão de produção (usinagem, pintura e montagem) e galpão para acabamento e pintura do produto montado.

Foram utilizados na produção, equipamentos como: serras circulares, serras de fita, tupias, desempenadeiras, desengrossadeiras, respigadeiras, lixadeiras e prensas. São equipamentos base para a fabricação de produtos de madeira, sendo a manutenção e o tempo de uso dos referidos equipamentos, veículos na maior ou menor geração de resíduos, pois uma ferramenta de máquina com muito tempo de uso e sem uma manutenção periódica, principalmente da serra, irá propiciar uma maior geração de resíduos em função do corte deficiente.

A empresa em questão representa o que há no cenário das micro e pequenas indústrias moveleiras nacionais, por ser pouco especializada, verticalizada, com mão-de-obra também pouco especializada, produção bastante artesanal, baixo nível tecnológico e com grande dependência da demanda do mercado.

A madeira certificada foi recebida já desdobrada em pranchas como seguem descritas nas tabelas abaixo:

Tabela 8 - Especificação da madeira selecionada no pátio da Mil Madeireiras Preciosas da Amazônia – Louro Amarelo

<i>Ocotea cymbarum</i> H.B.K. Lauraceae – Louro Amarelo			
Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura – extremidade inicial (m)	Espessura - extremidade final (m)
2,29	0,50-0,47-0,44	0,050	0,050
2,52	0,46-0,42-0,40	0,060	0,050
2,52	0,42-0,40-0,38	0,050	0,060
2,52	0,53-0,48-0,45	0,060	0,050
2,50	0,51-0,49-,0,46	0,055	0,040
2,50	0,39-0,45-0,46	0,040	0,050
2,51	0,41-0,42-0,36	0,050	0,050

Tabela 9 - Especificação da madeira selecionada no pátio da Mil Madeireiras Preciosas da Amazônia – Angelim Rajado

Pithecelobium racemosum. – *Angelim - rajado*

Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura – extremidade inicial (m)	Espessura - extremidade final (m)
3,04	0,36-0,31-0,33	0,060	0,050
2,77	0,43-0,46-0,40	0,060	0,050
3,03	0,42-0,38-0,36	0,060	0,050
3,02	0,38-0,42-0,41	0,050	0,055
3,00	0,40-0,42-,0,41	0,050	0,050

Tabela 10 - Especificação da madeira selecionada no pátio da Mil Madeireiras Preciosas da Amazônia - Angelim Pedra

: *Hymenolobium petraeum* Ducke, *Leguminosae* – *Angelim-Pedra*

Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura – Extremidade Inicial (m)	Espessura - Extremidade Final (m)
1,85	0,40-0,35-0,36	0,060	0,060
2,07	0,30-0,35-0,30	0,030	0,030
2,07	0,38-0,39-0,44	0,030	0,030
2,07	0,38-0,40-,0,43	0,050	0,050
2,08	0,38-0,37-0,44	0,045	0,050
2,07	0,37-0,38-0,33	0,050	0,050

Tabela 11 - Especificações da madeira selecionada no pátio da Mil Madeireiras Preciosas da Amazônia - Cedrinho

Scleronema micranthum Ducke, *Bombacaceae* – *Cedrinho*

Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura – extremidade inicial (m)	Espessura - extremidade final (m)
2,30	0,30-0,30-0,32	0,035	0,040
2,12	0,42-0,41-0,40	0,035	0,040
2,31	0,42-0,42-0,42	0,050	0,050
2,32	0,36-0,35-0,34	0,050	0,050
2,31	0,48-0,46-,0,47	0,050	0,050
2,31	0,46-0,46-0,44	0,050	0,050
2,31	0,43-0,40-0,40	0,050	0,050

O DANFE (Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica) número 13214, emitido na saída da carga pela Mil Madeireiras Preciosas LTDA., especifica e descreve o volume da carga (Tabela 12).

Tabela 12 - Volume da carga de madeira.

Especificações volumétricas das madeiras	
Espécies	Volume (m ³)
Angelim-pedra	0,194 m ³
Angelim-rajado	0,270 m ³
Cedrinho / cardeiro	0,326 m ³
Louro amarelo	0,315 m ³
Volume total	1,105 m ³

Fonte: Mil Madeireiras Preciosas da Amazônia

Para a produção dos móveis, foram gerados desenhos técnicos que constam do Apêndice 01.

No processo produtivo foi utilizada uma prancha de cada espécie, principalmente para as pernas dos móveis, a partir de um desenho em um molde impresso em papel no tamanho natural, foram marcadas e passadas para uma placa de MDF para ser recortado seguindo o desenho para que se configurasse em um molde. Então foi desenhado sobre a prancha de madeira definida, buscando com isso um melhor aproveitamento da madeira.

Devido ao o design das pernas, os cortes das peças foram realizados com a serra fita, objetivando obedecer às formas orgânicas e os ângulos definidos no projeto (Figura 30).



Figura 30 - Corte das peças para confecção das pernas das mesas (protótipos)

Por possuir dimensões satisfatórias, a prancha do material lenhoso possibilitou também a produção das pernas da mesa redonda e também as pernas traseiras das cadeiras com braço, maximizando o aproveitamento da madeira.

Devido à falta de critério no dimensionamento da matéria-prima, em função do produto resultou no aumento do número de operações, maior geração de resíduos, gasto de energia, de tempo e de mão-de-obra.

Constatou-se um número maior de operações para deixar a peça de madeira nas medidas requeridas pelos três produtos direcionados a serem produzidos. Houve a passagem da peça três vezes pela serra circular: i) Definindo a medida no comprimento; ii) Definindo a largura; iii) Definindo a espessura. Isso poderia ter sido evitado se previamente houvesse especificado a madeira bruta em função das dimensões dos componentes do produto, mas por se tratar do aproveitamento dos resíduos de madeiras, esse norteamento não pode ser incorporado na prática.

Após a fase de preparação da matéria-prima, iniciaram-se às operações de transformação específicas a cada produto.

3.3.1 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DOS PROTÓTIPOS

Mesa Tikuna



Figura 31 - Mesa Tikuna – modelo tridimensional

Tampo: foram utilizadas duas pranchas de mesmas dimensões de Angelim - rajado.

Dimensões: 0.40 centímetros de largura, 3,02 metros de comprimento e 0.05 centímetros de espessura.

Em estado bruto, as pranchas foram encaminhadas para o beneficiamento para serem adequadas ao formato redondo do tampo seguindo as dimensões definidas no projeto.

O processamento de cada prancha de madeira se deu com o esquadrejamento na serra circular a deixando com formato arredondado, sendo em seguida levada a ser aplainada para nivelar a superfície e após foi submetida ao desengrosso, definindo quatro peças com as seguintes dimensões: duas com 0.95 cm x 0.31 cm x 0.03 cm e duas com 0.95 cm x 0.26 cm x 0.03 cm. Finalmente as peças foram coladas uma ao lado da outra, se complementando, tornando-se peça única. Após seu tempo de cura, levada a serra fita para o corte circular do tampo, sempre obedecendo ao mesmo padrão das texturas mais escuras e mais destacadas na superfície do material lenhoso, para que quando unidas não se perceba a emenda das peças (Figura 32).



Figura 32 – Peças para confecção das mesas

Cadeira TIKUNA



Figura 33 - Cadeira Tikuna – modelo tridimensional

As cadeiras foram produzidas com o uso de três espécies em sua composição, sendo a maior quantidade de peças em Angelim - pedra, produzindo o conjunto da parte posterior do mobiliário, as pernas e o encosto, onde a parte inferior das pernas em cedrinho, a parte superior em louro, fazendo a junção com a estrutura do encosto com Angelim rajado.

Os braços, pernas dianteiras e assento foram confeccionados em Angelim - pedra, pois a mesma possui características de madeira de galho, com grã irregular, de difícil trabalhabilidade (corte, plaina e lixamento), mas com grande resistência mecânica.

Dimensões: As pernas frontais e os braços da cadeira foram retirados de uma prancha com dimensões de 0,40 centímetros de largura e 2,40 metros de comprimento por 0,04 de espessura.

Aparador TIKUNA



Figura 34 - Aparador Tikuna – modelo tridimensional

O acabamento dos móveis teve seu início a partir do corte das peças, utilizando a lixa número 36 na lixadeira elétrica para o nivelamento da grã, tendo sido esse o procedimento feito em todas as peças. Após se iniciou o acabamento manualmente, retirando as ondulações e imperfeições, alinhando as superfícies até obter o resultado mais uniforme para ser utilizada uma lixa mais fina de número 80, com objetivo de retirar os riscos e as pequenas imperfeições das superfícies, deixando uma leve maciez na madeira.

Para fixação das peças, foi utilizada cola branca PVA, pois possui em sua composição acetato de polivinila diluído em água tendo baixa toxicidade.

Para acabamento, foi utilizado verniz à base de resinas sintéticas, poliuretano, álcoois e acetatos, que se caracteriza por não possuir metais pesados, mas ainda assim gera impactos ambientais relacionados à não biodegradabilidade e a toxicidade das substâncias. Com uso da lixa 220, se preparou as superfícies das peças para receber a primeira base de fundo PU (Verniz de Poliuretano). O referido verniz foi aplicado em três demãos, procedendo ao lixamento das peças ao final da secagem de cada demão aplicada, sendo utilizado nas duas primeiras a lixa 220 e na última a lixa 360, deixando as faces com a uniformidade ideal para o recebimento do acabamento final, deixando um aspecto uniforme de cristalização nas superfícies trabalhadas.

Fez-se uso dos produtos acima, mesmo sabendo que existem alternativas ambientalmente mais indicadas para serem utilizadas tanto na colagem com o Ecoadesivo, sendo este a base de óleos vegetais modificados, ideais para a colagem de madeira em trabalhos de marcenaria, quanto o Ecoverniz, que é uma composição de óleos e resinas vegetais, se equivale à seladora.

Maquinário e demais equipamentos utilizados na produção dos móveis: Serra circular, Serra de fita – Corte mais precisos e angulosos; Plaina de bancada; Desengrosso – Controle de espessura; Martelo pneumático; Lixadeira de bancada; Lixadeira manual; Tupia de bancada; Tupia manual;

Furadeira de bancada; - Acabamento Compressor – Pintura. Pistola de ar de baixa pressão – Pintura.

3.3.2 PROTÓTIPOS EXECUTADOS

Jogo de mobiliários para realizar refeições



Figura 35 - Mesa redonda com quatro cadeiras para refeições

Produto 1 - Mesa de jantar para quatro lugares.



Figura 36 - Mesa redonda

Especificações técnicas da mesa

1. Tampo de apoio em vidro com 19 de milímetros
2. Tampo de madeira: encaixado em Angelim - rajado
3. Dimensões médias das pranchas a serem beneficiadas: 0.40 centímetros de largura, 3,02 metros de comprimento e 0.05 centímetros de espessura em seu estado bruto.

4. Pernas: foram produzidas em Louro - amarelo para a parte superior e Cedrinho na parte inferior, sendo as partes unidas através de cola.
5. Dimensões médias das pranchas a serem beneficiadas:
 - Louro Amarelo: 0.40 centímetros de largura, 2,30 metros de comprimento e 0.05 cm de espessura.
 - Cedrinho: 0.38 centímetros de largura, 2,31 metros de comprimento e 0.05 cm de espessura.
6. Marcenaria: No processamento de beneficiamento da madeira, as peças passaram por esquadreamento na serra circular, sendo em seguida levadas para o processo de plaina para homogeneizar a superfície sendo em seguida submetida ao desengrosso, adequando com isso às espessuras e demais dimensões como determinadas no projeto.
7. Montagem do produto final de forma rápida;
8. Cubagem: quantitativo de madeira do produto finalizado: 0,02314375m³.
9. Valor final do custo do produto pós-produção (Tabela 13).

Tabela 13 - Custos da produção artesanal da Mesa Tikuna

MESA TIKUNA				
Insumos	Unidade de medida	Quantidade	Valor Unitário	Valor total
Madeira	Metro cúbico	0,02314375	145,00	3,36
Cola	Litro	0,06	30,00	1,80
Verniz	Litro	1	130,00	130,00
Lixa	Folha	12	28,00	28,00
Pistola	Peça	1	50,00	50,00
Base	Litro	1	101,00	101,00
Lâmina de vidro	Metro quadrado	1,13	188,00	212,62
Peça de vidro (aquário)	Peça	1	60,00	60,00
Mão-de-obra	Hora / homem	15	11,40	171,00
Custo Indireto	Hora	15	0,94	14,10
Energia Elétrica	Quilowatt	3	11,50	34,50
Total				806,38

O valor final acima apresentado foi estabelecido fundamentado em todos os custos envolvidos na produção (depreciação dos maquinários, custo do capital empregado nos maquinários, etc.), considerando a produção de uma única peça por encomenda numa marcenaria, com limitações nos recursos de instalações, de produção e também limitações na capacitação da mão-de-obra, por isto não retratando o que seriam os valores de peças geradas de uma produção seriada (industrial), onde os insumos e demais itens que se somariam para estabelecer o valor de custo do produto final ficariam bem abaixo dos aqui listados, pois seriam adquiridos em maior quantidade para uma linha de produção mais ágil e devidamente equipada para tal, bem como gerida e operada por mão-de-obra treinada e capacitada.

10. Formação do preço de venda x preço sugerido em avaliação

Tabela 14 - Formação de preços da Mesa Tikuna - Sugestão de preços resultantes do workshop

Formação do preço de vendas		
Custo - R\$	806,38	806,38
Impostos Diretos	Simple Nacional	Lucro Presumido
Simple	10%	0
ICMS	0	17%
PIS	0	0,65%
Cofins	0	3%
Total de Impostos	10%	20,65%
Fator	90,00%	79,35%
Custo com Impostos	895,98	1.016,23
Margem	50%	50%
Preço de Venda	1.791,95	2.032,46
Demonstrativo margem com contribuição 50%		
Preço de Venda	1.791,95	2.032,46
Impostos (-)	(179,20)	(419,70)
Receita líquida	1.612,76	1.612,76
Custo	(806,38)	(806,38)
Margem Bruta	806,38	806,38
% Margem / Receita Líquida	50%	50%
% Margem / Custo	100%	100%
Demonstrativo margem contribuição com base no preço médio sugerido na avaliação – workshop		
Receita Bruta	3.350,00	3.350,00
Impostos (-)	(335,00)	(691,78)
Receita líquida	3.015,00	2.658,23
Custo	(806,38)	(806,38)
Margem Bruta	2.208,62	1.851,85
% Margem / Receita Líquida	73%	70%
% Margem / Custo	274%	230%

Produto 2 – Cadeira com braços



Figura 37 – Cadeira

Especificações técnicas:

1. Assento de madeira: Cedrinho;
2. Pernas: foram produzidas em Louro - amarelo para a parte superior e Cedrinho na parte inferior, sendo as partes unidas através de cola;
 - Dimensões médias das pranchas a serem beneficiadas:
 - Louro Amarelo: 0.40 centímetros de largura, 2,30 metros de comprimento e 0.05 centímetros de espessura.
 - Cedrinho: 0.38 centímetros de largura, 2,31 metros de comprimento e 0.05 centímetros de espessura;
3. Marcenaria: No processamento de beneficiamento da madeira, as peças passaram por esquadreamento na serra circular, sendo em seguida levadas para o processo de plaina para homogeneizar a superfície sendo após submetida ao desengrosso, adequando com isso as espessuras e demais dimensões como determinadas no projeto;
4. Montagem do produto final de forma rápida;
5. Cubagem: quantitativo de madeira do produto finalizado: $0,0107962\text{m}^3$.
6. Valor final do produto pós-produção (Tabela 15):

Tabela 15 - Custos da produção artesanal da Cadeira Tikuna

CADEIRA TIKUNA				
Insumos	Unidade de medida	Quantidade	Valor Unitário	Valor total
Madeira	Metro cúbico	0,0107962	145,00	1,57
Verniz	Litros	1	130,00	130,00
Lixa	Folha	12	28,00	28,00
Pistola	Peça	1	50,00	50,00
Base	Litros	1	101,00	101,00
Estofamento completo	Peça	1	15,00	15,00
Couro de Pirarucu	Metro quadrado	0,24	166,67	40,00
Mão-de-obra	Hora/homem	24	11,40	273,60
Custo Indireto	Hora	24	0,94	22,56
Energia Elétrica	Quilowatts	3	11,50	34,50
Total				696,23

O valor final acima apresentado foi estabelecido fundamentado em todos os custos envolvidos na produção de uma única peça por encomenda, numa marcenaria com limitações nos recursos de instalações, de produção e também limitações na capacitação da mão-de-obra, não retratando o que seriam os valores de peças geradas de uma produção seriada (industrial), onde os insumos e demais itens que se somariam para estabelecer o valor de custo do produto final ficariam bem abaixo dos aqui listados, pois seriam adquiridos em maior quantidade para uma linha de produção mais ágil e devidamente equipada para tal, bem como gerida e operada por mão-de-obra treinada e capacitada.

7. Formação do preço de venda x preço sugerido em avaliação (Tabela 16).

Tabela 16 - Formação de preços da Cadeira Tikuna - Sugestão de preços resultantes do workshop

Formação do preço de vendas		
Custo - R\$	696,23	696,23
Impostos Diretos	Simple Nacional	Lucro Presumido
Simple	10%	0
ICMS	0	17%
PIS	0	0,65%
Cofins	0	3%
Total Impostos	10%	20,65%
Fator	90,00%	79,35%
Custo com Impostos	773,58	877,41
Margem	50%	50%
Preço de Venda	1.547,17	1.754,82
Demonstrativo margem com contribuição 50%		
Preço de Venda	1.547,17	1.754,82
Impostos (-)	(154,72)	(362,37)
Receita liquida	1.392,45	1.392,45
Custo	(696,23)	(696,23)
Margem Bruta	696,23	696,23
% Margem / Receita Liquida	50%	50%
% Margem / Custo	100%	100%
Demonstrativo margem contribuição com base no preço médio sugerido na avaliação - workshop		
Receita Bruta	1.650,00	1.650,00
Impostos (-)	(165,00)	(340,73)
Receita liquida	1.485,00	1.309,28
Custo	(696,23)	(696,23)
Margem Bruta	788,77	613,05
% Margem / Receita Liquida	53%	47%
% Lucro Bruto / Custo	113%	88%

Produto 3 – Aparador



Figura 38 – Aparador Tikuna

Especificações técnicas:

1. Tampo de apoio em vidro de 19 de milímetros;
2. Tampo de madeira: ajuste por encaixe. Matéria-prima: Angelim - rajado;
3. Pernas: foram produzidas em Louro - amarelo para a parte superior e Cedrinho na parte inferior, sendo estas unidas através de cola;
4. Dimensões médias das pranchas a serem beneficiadas;
5. Louro Amarelo: 0.40 centímetros de largura, 2,30 metros de comprimento e 0.05 centímetros de espessura;
6. Cedrinho: 0.38 centímetros de largura, 2,31 metros de comprimento e 0.05 centímetros de espessura;
7. Marcenaria: no processamento de beneficiamento da madeira, as peças passaram por esquadrejamento na serra circular, sendo em seguida levadas para o processo de plaina para homogeneizar a superfície sendo após submetida ao desengrosso, adequando com isso as espessuras e demais dimensões como determinadas no projeto.
8. Montagem do produto final: rápida e precisa;
9. Cubagem: quantitativo de madeira do produto finalizado: 0,0472788 m³.
10. Valor final do produto pós-produção (Tabela 17).

Tabela 17 - Custos da produção artesanal da Aparador Tikuna

APARADOR TIKUNA				
Insumos	Unidade de medida	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Madeira	Metro cúbico	0,0472788	145,00	6,86
Cola	Litro	0,08	30,00	2,40
Verniz	Litro	1	130,00	130,00
Lixa	Folha	12	28,00	28,00
Pistola	Peça	1	50,00	50,00
Base	Litro	1	101,00	101,00
Vidro	Metro quadrado	0,55	188,00	103,36
Mão-de-obra	Hora / homem	15	11,40	171,00
Custo Indiretos	Hora	15	0,94	14,10
Energia Eletrica	Quilowatts	3	11,50	34,50
Total				641,21

O valor final acima apresentado foi estabelecido fundamentado em todos os custos envolvidos na produção de uma única peça por encomenda, numa marcenaria com limitações nos recursos de instalações, de produção e também limitações na capacitação da mão-de-obra, não retratando o que seriam os valores de peças geradas de uma produção seriada (industrial), onde os insumos e demais itens que se somariam para estabelecer o valor de custo do produto final ficariam bem abaixo dos aqui listados, pois seriam adquiridos em maior quantidade para uma linha de produção mais ágil e devidamente equipada para tal, bem como gerida e operada por mão-de-obra treinada e capacitada.

11. Formação do preço de venda x preço sugerido em avaliação (Tabela 18).

Tabela 18 - Formação de preços da Aparador Tikuna - Sugestão de preços resultantes do workshop

Formação do preço de vendas		
Custo - R\$	641,21	641,21
Impostos Diretos	Simple Nacional	Lucro Presumido
Simple	10%	0
ICMS	0	17%
PIS	0	0,65%
Cofins	0	3%
Total Impostos	10%	20,65%
Fator	90,00%	79,35%
Custo com Impostos	712,46	808,08
Margem	50%	50%
Preço de Venda	1.424,92	1.616,17
Demonstrativo margem com contribuição 50%		
Preço de Venda	1.424,92	1.616,17
Impostos (-)	(142,49)	(333,74)
Receita liquida	1.282,43	1.282,43
Custo	(641,21)	(641,21)
Margem Bruta	641,21	641,21
% Margem / Receita Liquida	50%	50%
% Margem / Custo	100%	100%
Demonstrativo margem contribuição com base no preço medio sugerido na avaliacao - workshop		
Receita Bruta	3.400,00	3.400,00
Impostos (-)	(340,00)	(702,10)
Receita liquida	3.060,00	2.697,90
Custo	(641,21)	(641,21)
Margem Bruta	2.418,79	2.056,69
% Margem / Receita Liquida	79%	76%
% Margem / Custo	377%	321%

3.4 WORKSHOP

A dinâmica definida para validar os dados levantados e principalmente os resultados obtidos representados pelos mobiliários produzidos foi a realização do *workshop*, onde foram convidados especialista, sendo adotada um método específico, o *Focus Group*.

De acordo com Gondin (2003), podemos utilizar o grupo focal para confirmar hipóteses ou avaliar uma teoria, ou ainda para aplicações práticas em contextos particulares, podendo ser agrupadas em três modalidades: grupos focais exploratórios, grupos focais clínicos e grupos focais vivenciais. Foram utilizados nesse estudo os grupos exploratórios

para a produção de conteúdos práticos que gerem novas ideias, em que se possam identificar necessidades, expectativas e descoberta para um produto específico.

O Grupo focal é uma estratégia metodológica qualitativa que pode ser utilizada no entendimento das diferentes percepções e atitudes acerca de um fato, prática, produto ou serviço (IERVOLINO; PELICIONI, 2001). Os grupos focais podem ainda ser associados a outras técnicas como a entrevista individual e a observação participante.

A técnica aqui proposta faz uma avaliação experimental do impacto de móveis desenvolvidos para serem produzidos a partir de resíduos florestais madeireiros. Nesse caso, os objetivos foram os de utilizar um grupo de especialistas para que fizessem uma análise prévia da viabilidade produtiva, viabilidade ambiental, viabilidade econômica, viabilidade mercadológica e a viabilidade das etapas de Design, Produção e Venda da sistematização do uso dos resíduos para a produção de mobiliário. Essa técnica permitiu tanto validar os resultados obtidos com a fabricação de protótipos, como identificar os fatores relevantes nesse processo e, com isso, apontar os elementos do projeto que devem ser melhorados.

A técnica propicia uma ampla interação entre os participantes e o pesquisador, o que permite coletar dados com base nas opiniões de indivíduos sobre assuntos que são tratados no seu campo profissional e de pesquisa. O fim é coletar dados a partir da discussão de itens que dizem respeito ao tipo de mobiliário proposto, quanto ao estilo e a estética, aos acabamentos, ao processo produtivo, ao perfil do público consumidor e o preço de venda final, por exemplo. Um grupo focal pode ser composto de 6 a 10 participantes não familiares entre si, e com uma duração média de uma hora e meia, sendo os indivíduos selecionados especialistas do assunto pesquisado (IERVOLINO e PELICIONI, 2001), considerando ainda o nível de envolvimento com o assunto de cada participante (GONDIM, 2003).

Assim sendo, o método utilizado para avaliar as peças de mobiliário (protótipos) resultantes deste estudo começou da realização de um *workshop* envolvendo empresários da área madeireira, Arquitetos, Designers, Engenheiros Florestais e técnicos do setor moveleiro, bem como marceneiros. Estes fizeram uma avaliação tendo como base critérios que atestou ao final, o nível de competitividade dos protótipos em relação ao mercado.

Para a avaliação dos protótipos foram considerados os principais fatores que influenciam a comercialização e uso do produto, para listar os mais significativos, funcionais e característicos do mesmo, alinhando ao perfil do produto com as atividades do processo de produção (aproveitamento de resíduos - toras ocas, rachadas, com fungos e tortuosidade) e comercialização (fatores do produto - preço, concorrência). As características do produto estão sob o controle do designer como, por exemplo, o material, todavia, o nível de demanda

para o produto, fica sob a avaliação de empresas do ramo de venda de mobiliário e de profissionais da área de design de interiores. Por isso a importância de tais profissionais no grupo.

Aplicando o método, os participantes foram divididos em dois grupos. Cada grupo teve um líder para garantir a evolução ordenada das tarefas e um relator para explicar os resultados do grupo para todos do *workshop*. Os protótipos estiveram disponíveis *in loco* para avaliação dos participantes. As discussões foram gravadas e fotografadas, e um *Datashow* foi utilizado para a apresentação das avaliações de cada grupo. Para garantir a adequada compreensão do projeto e das tarefas a serem realizadas, foram explicadas do que se tratava a pesquisa, bem como a função e o conteúdo contido nos formulários de avaliação. Estes formulários foram enviados com antecedência para o grupo de pessoas que participaram do evento.

3.5 SELEÇÃO DOS ESPECIALISTAS

Um grupo de especialistas é capaz de gerar um volume expressivo de opiniões em curto período de tempo, trazendo à tona o processo de formação de conceitos surgido das influências sociais mútuas (GONDIM, 2003). De acordo com Ruschival (2012), o que determina a qualidade da pesquisa com especialistas é a cooperação e o conhecimento dos que farão parte do painel de avaliadores, sendo necessário adotar alguns procedimentos durante a seleção dos mesmos. Foram selecionadas pessoas de diferentes formações, mas com conhecimento adequado sobre o problema tratado, inserindo também na lista de especialistas pessoas que já publicaram sobre o tema tratado.

Assim, os participantes selecionados para o *workshop* preencheram os seguintes requisitos: (i) conhecimento e experiência com as questões sob investigação; (ii) capacidade e vontade de participar; (iii) tempo suficiente para participar do estudo e; (iv) habilidade de comunicação efetiva e compromisso, conforme recomendação de Ruschival (2012). As pessoas que foram selecionadas para este estudo são especialistas escolhidos com base em suas atividades de trabalho, considerando: Engenheiros Florestais, Arquitetos, Designers, Técnicos do setor moveleiro, profissionais de venda e Marketing. O objetivo em relacionar esses profissionais foi reunir no evento às áreas que interferem no resultado do produto e desta pesquisa.

A Tabela 19 apresenta os especialistas selecionados, sua área de atuação e formação profissional.

Tabela 19 - Lista de especialistas que fizeram parte da pesquisa

Nº. Especialistas	Área de atuação	Formação profissional	Empresa
01 – Amanda Sampaio	Professora do Curso de Design de Interiores e atua em Design de Interiores	- Designer - Designer de Interiores	Faculdades Marta Falcão/DeVry
02 – Karina Vieiralves	Design de Interiores e Arquitetura	Arquiteta e Urbanista	ATEMPA Arquitetura
03 – MSc, Germana Duarte	Professora do Curso de Design, atua em Design de Interiores e Arquitetura	- Designer - Arquiteta e Urbanista	UFAM
04 – Dra. Claudete Catanhede do Nascimento	Pesquisadora na área de Propriedades Físico-Mecânicas da Madeira	Engenheira Florestal	INPA
05 – Pedro Rogério Gomes Neves	- Empresário - Técnico em marcenaria - Mestrando em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia - INPA	Engenheiro Florestal	PR Tecnologia em Madeira
6 – Dr. Gil Vieira	Pesquisador na Área de Silvicultura Tropical	Engenheiro Florestal	INPA
7 – Juscelino Portela	Empresário	Engenheiro Civil	Portela Woods da Amazônia
8 – Adalberto Rodrigo Kossman Schimitt	- Empresário - Mestrando em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia - INPA	Engenheiro Florestal	Móveis Shimitt ME
9 – Jardel Augusto Andrade Luzeiro	Especialista em Ciências do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Engenheiro Florestal	ADS-AM Departamento de Negócios Madeireiros

Após apresentar o painel de especialistas, foram elaborados os critérios de julgamento para avaliar os protótipos dos mobiliários produzidos como resultado do presente estudo.

3.6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os critérios definidos para a avaliação dos protótipos pela banca composta por especialistas foram baseados nos estudos de Zwolinski e Brissaud (2008) que avaliam um produto considerando suas características internas e externas, definindo: Critérios externos (CE) - descrevem o contexto produtivo do produto, como os aspectos econômicos, tecnológicos, de mercado e ambientais, e; Critérios internos (CI) - descrevem as características técnicas dos produtos, como estrutura e forma. Esses critérios podem ser utilizados para garantir tanto a importância econômica do projeto como para orientar o design

de produtos para fácil produção, considerando como metas a atingir para um produto em desenvolvimento. Dessa forma, os critérios de avaliação definidos foram:

3.6.1 CRITÉRIOS EXTERNOS

Aspectos econômicos: Valida a rentabilidade do móvel em comparação com o de outros materiais. O valor para a rentabilidade do móvel considera o nível do valor agregado mantido e a economia alcançada relativa ao consumo de energia e de matérias-primas.

Aspectos tecnológicos: O processo tecnológico influencia os produtos, portanto, deve ser avaliado de que forma a tecnologia produtiva terá impacto no ciclo de vida dos móveis produzidos e também suas consequências sobre a definição do produto. Consideram ainda os tratamentos superficiais e acabamentos, bem como as máquinas, os tipos e os processos produtivos utilizados.

Aspectos de mercad.: Define o setor foco do móvel, especificando as necessidades de compradores e usuários. Os móveis compartilharão o mercado com outros móveis de vários materiais, assim, deve-se avaliar se o consumidor está interessado no serviço ou na aquisição do móvel. Oferece custo e preço que facilitem e viabilizem a sua aquisição pelo público-alvo tempo de entrega, facilidade de acesso ao móvel pelo público-alvo. Possibilidade de serem exportadas para outros mercados/países com pequenas adaptações. Produto arrojado, resistente e com atração visual (elegância e beleza) visualização e processamento da informação visual que denotem sua origem.

Aspectos ambientais: Identificação de lucros ambientais com o móvel, tendo em conta os resíduos utilizados e gerados ao longo de todo o ciclo de vida do mesmo.

3.6.2 CRITÉRIOS INTERNOS

Estrutura do produto: Considera a estrutura do móvel que permite a caracterização da capacidade de ser processado: tipos e número de peças, arquitetura, princípio de montagem, tipologia de união entre peças (cola, parafuso, etc.) e assim por diante. Considera os elementos geométricos e suas transições entre partes.

Qualidade: Esta categoria fornece critérios para avaliar a capacidade do móvel e de seus componentes de serem testados e inspecionados antes de serem produzidos para o consumidor final.

Uso e função do produto: Características de uso, incluindo aspectos ergonômicos, funções técnico-físicas de cada componente ou subsistema do móvel. Executa-se bem a função para a qual foi projetado. Possui indícios de como deve ser utilizado para que o usuário compreenda a funcionalidade ou o modo de uso, induzindo-o a utilizá-lo corretamente.

Estética do Produto: Possui coesão normal entre os diversos elementos estéticos do móvel como linhas, bem como uma transição harmônica entre os itens componentes com superfícies lisas e volume em equilíbrio, onde o conjunto propicia um uso confortável. Possui oposição ou contraste de formas ou de figuras geométricas e cores e texturas da própria madeira que realçam a exclusividade do produto devido aos aspectos visuais do mesmo.

3.7 REALIZAÇÃO DO WORKSHOP

Para a realização do *workshop* foi utilizado um formulário com os critérios anteriormente apresentados, em que se pontuava sobre o grau de importância do critério para o produto, bem como a concordância (afirmação) sobre o atendimento do critério pelo produto em avaliação. Tal escolha por esta ferramenta de avaliação se deu por considerar, segundo o Manual Técnico de Elaboração de Formulários (1999), o formulário como um documento padronizado e estruturado segundo sua finalidade específica, possuindo características e campos apropriados, destinado a receber, preservar e transmitir informações. Portanto, são necessários para definir a natureza ou cobrir fluxos de trabalho ou coletar dados. O formulário de avaliação utilizado pelos especialistas encontra-se no Apêndice 2 deste estudo.

Seguindo o planejamento do *workshop*, a dinâmica de avaliação foi realizada em três horas, tendo início às 14:00 horas do dia 15 de agosto de 2016, sendo realizada em três partes:

(i) A sessão de introdução garantiu que os participantes tivessem um entendimento claro dos objetivos do *workshop* e da pesquisa, bem como o adequado conhecimento sobre os móveis gerados (Figura 39).



Figura 39 - Sessão de Workshop

(ii) Atividades em grupo: Após os esclarecimentos iniciais, foram montados dois grupos, cada um com quatro participantes que receberam os formulários; em que foi feita a avaliação dos protótipos, que foi distribuído individualmente para cada membro, e que continha também o parecer final do grupo. Este parecer final foi apresentado para todos do *workshop*. Os protótipos do mobiliário produzido ficaram à disposição dos participantes, que puderam interagir com cada móvel, onde testaram o uso, o conforto, a forma, o acabamento e os ajustes e encaixes de montagem (Figura 40).



Figura 40 - Avaliação dos móveis pelos especialistas

(iii) Compartilhamento final das avaliações: Os resultados finais foram documentados, discutidos e compartilhados entre todos para facilitar a compreensão e tabulação para análise dos resultados finais (Figura 41).



Figura 41 - Compartilhamento final das avaliações.

Durante o processo de avaliação dos produtos foi recomendado pelos especialistas que se fizesse um levantamento de mobiliários (cadeira com braço, mesa de jantar redonda, aparador) das fábricas: Móveis ARTEFACTO, SIERRA móveis, SACCARO Móveis. A justificativa dada foi a de que eles consideravam os produtos avaliados comparáveis, em nível de apelo estético formal e comercial, aos produtos das três marcas citadas, podendo servir de referência para este estudo. Assim sendo, este levantamento foi realizado para, além disso, fundamentar a precificação dos protótipos produzidos.

3.8 VALORES DE MOBILIÁRIOS SIMILARES

Após buscas realizada em sites das empresas supracitadas e visitas em empresas locais do ramo de móveis e decorações, foram relacionadas as seguintes referências (Tabelas 20 a 22).

Tabela 20 - Levantamento de cadeiras das fábricas: Móveis ARTEFACTO, SIERRA móveis, SACCARO Móveis.

CADEIRAS		
Produto	Especificações	Valor
	<p>1. Cadeira Aulla Marca: Móveis ARTEFACTO</p> <p>A Aulla possui estrutura em madeira maciça, assento e encosto em chapa de madeira composta com estofamento no assento e encosto com espuma D26, revestido com couro sintético com costura simples embutida. Acabamento semi brilho.</p>	R\$ 4.406,40
	<p>2. Cadeira Vitra Marca: SIERRA Móveis</p> <p>A Vitra, possui estrutura em madeira maciça, assento e encosto em chapa multilaminada em imbuia, estofamento com espuma D26, revestido com tecido em costura dupla e recoberto com couro sintético em pesponto largo. Acabamento fosco.</p>	R\$ 2.690,00
	<p>3. Cadeira Canavial Marca: SACCARO Móveis</p> <p>A Canavial, possui estrutura em madeira maciça, assento em chapa de madeira composta com estofamento no assento com espuma D26, revestido com tecido dublado com com costura simples embutida. Encosto em chapa. Multilaminada. Acabamento fosco.</p>	R\$ 3.204,00

Fonte: Pesquisa nas lojas locais que representam Móveis ARTEFACTO, SIERRA Móveis, SACCARO Móveis na cidade de Manaus.

Tabela 21 - Levantamento de mesas de jantar das fábricas: Móveis ARTEFACTO, SIERRA móveis, SACCARO Móveis.

MESAS		
Produto	Especificações	Valor
	<p>1. Mesa de jantar Flush Marca: Móveis ARTEFACTO ESPECIFICAÇÕES: - Tampo em imbuia vena. - Base em madeira maciça padrão carvalho americano. - Acabamento mate microtextura Medidas: Ø 130 x 75 cm</p>	R\$ 8.000,00
	<p>2. Mesa de jantar Cona Marca: SIERRA Móveis ESPECIFICAÇÕES: - Tampo chapa multilaminada maciça com trabalho de lâmina padrão carvalho americano. - Base em madeira maciça padrão carvalho americano. Medidas: Ø 120 x 78 cm</p>	R\$ 8.471,40
	<p>3. Mesa de jantar Diva Marca: SACCARO Móveis ESPECIFICAÇÕES: - Tampo composto de madeira com chapa laminada maciça. - Base em madeira maciça. MEDIDAS: Ø 160 X 74CM</p>	R\$ 9.563,00

Fonte: Pesquisa nas lojas locais que representam Móveis ARTEFACTO, SIERRA Móveis, SACCARO Móveis na cidade de Manaus.

Tabela 22 - Levantamento de aparadores das fábricas: Móveis ARTEFACTO, SIERRA móveis, SACCARO Móveis.

APARADOR		
Produto	Especificações	Valor
	<p>1. Aparador Rio Marca: Móveis ARTEFACTO ESPECIFICAÇÕES: - Pés em composto de madeira laminada encurvada - Tampo em composto de madeira laminada encurvada - Acabamento fosco. MEDIDAS: 40 X 2.00 X 75 cm</p>	RS 7.000,00
	<p>2. Aparador Nature Marca: SIERRA Móveis ESPECIFICAÇÕES: - Pés em madeira maciça Guajuvira; - Vidro Ultra Clear 12mm; - Acabamento alto briho ultra clear; MEDIDAS: 180 X 60 X 76CM</p>	RS 9.450,00
	<p>3. Aparador Duo Marca: SACCARO Móveis ESPECIFICAÇÕES: - Pés em composto de madeira laminada. - Tampo em composto madeira laminada com bandeja laqueada. - Acabamento fosco. MEDIDAS: 214 X 50 X 75 cm</p>	RS 8.170,00

Fonte: Pesquisa nas lojas locais que representam ARTEFACTO, SIERRA, SACCARO na cidade de Manaus

Nota-se, portanto, pelos valores referência dos produtos similares apresentados nas tabelas acima (Tabelas 20 a 22), que os móveis residenciais produzidos como resultantes do presente estudo, apresentam poder de competitividade, bem como alto valor percebido pelo cliente, o que confirma a questão de pesquisa deste trabalho que interroga sobre o uso de resíduos madeireiros como diferencial para justificar a escolha por parte do consumidor no momento da compra.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados é o último fator a ser considerado. Ela depende do tipo de relatório que o projeto de pesquisa requer, ou seja, se é um executivo para tomadas de decisão ou um mais minucioso, cuja meta é a produção teórica; de qualquer modo, a análise se inicia com uma codificação dos dados. Menciona-se aqui apenas a dos conteúdos que emergem na conversação empreendida no nos dois grupos que participaram do *workshop*. Para Aschidamini e Saupe (2004) os dados coletados através da utilização da Metodologia de Grupo Focal são de natureza qualitativa, o que implica na análise qualitativa dos dados sem a intervenção estatística. Todavia, dados podem ser tratados de forma quantitativa, desde que os instrumentos utilizados na coleta dos mesmos sejam passíveis de medição.

Considerando que se utilizou um formulário para pontuação do grau de importância e concordância com os critérios internos e externos aplicados à avaliação dos móveis, recorreu-se a Estatística Descritiva que, segundo Peternelli (2011), procura somente descrever e avaliar certo grupo, sem tirar quaisquer conclusões sobre um grupo maior, sendo este o caso de grupos focais.

Ainda segundo Peternelli (2011), as etapas da estatística descritiva podem ser resumidas em:

- Definição do problema: avaliar os móveis gerados e validar os resultados por um grupo de especialistas (Grupo Focal);
- Planejamento: realização do *workshop* e contato com os especialistas das áreas pertinentes;
- Coleta dos dados e críticas dos dados: dinâmica do Workshop e discussão final das avaliações;
- Apresentação (tabelas e gráficos) e descrição dos dados: esta será apresentada a seguir.

4.1 APRESENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS DADOS

Neste item, apresentam-se os resultados das avaliações dos móveis feitas pelos especialistas. Assim, a finalidade desta etapa da pesquisa é também validar se o processo metodológico traçado até aqui contempla os procedimentos e as atividades necessárias para orientar as marcenarias e produtores para o aproveitamento de resíduos na fabricação de móveis residenciais. Para isso, os critérios de julgamento estabelecidos consideram tanto os fatores internos quanto externos ao produto.

Para a presente análise, os pareceres dos especialistas foram considerados exclusivamente quanto à percepção dos critérios que avaliaram cada móvel na categoria da escala de avaliação.

4.1.1 APARADOR TIKUNA

Tabela 23 – Parecer dos especialistas quanto a avaliação do aparador Tikuna, considerando os critérios externos e internos

APARADOR TIKUNA									
CRITÉRIOS EXTERNOS									
Avaliador	Valor estimado (R\$)	Econômicos		Tecnológicos		Mercadológicos		Ambientais	
		Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância
GRUPO 1	4.800,00	5	5	3	5	2	5	5	5
GRUPO 2	2.000,00	5	5	5	5	5	5	5	5
MÉDIA	3.400,00	5	5	4	5	3,5	5	5	5
CRITÉRIOS INTERNOS									
Avaliador	Estrutura do produto		Qualidade		Conceito formal		Valor atribuído		
	Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância	
GRUPO 1	4	5	4	5	5	5	5	5	
GRUPO 2	3	5	4	5	5	5	5	5	
MÉDIA	3,5	5	4	5	5	5	5	5	

4.1.1.1 Estatística dos Critérios Externos – Aparador Tikuna

Considerando os dados da tabela 23 (pag.104), referentes às notas resultantes da avaliação por parte dos especialistas dos Grupos 1 e 2, para 8 critérios com notas fixadas entre 1 e 5, sendo 2,5 a nota mínima satisfatória e 5 a nota máxima, foi obtido as estatísticas abaixo:
Frequência das notas (Tabela 24)

Tabela 24 - Frequência das notas dos critérios externos - Aparador Tikuna

Critérios externos - Aparador Tikuna						
Notas	Grupo 1	%	Grupo 2	%	Media	%
1	-	0%	-	0%	-	0%
2	1	13%	-	0%	0,50	6,25%
3	1	13%	-	0%	0,50	6,25%
4	-	0%	-	0%	-	0,00%
5	6	75%	8	100%	7,00	87,50%
	8	100%	8	100%	8,00	100,00%

Transformando os dados da frequência da tabela acima, e para melhor interpretação, foi gerado o gráfico abaixo. - Frequência do aparador Tikuna – Critérios externos

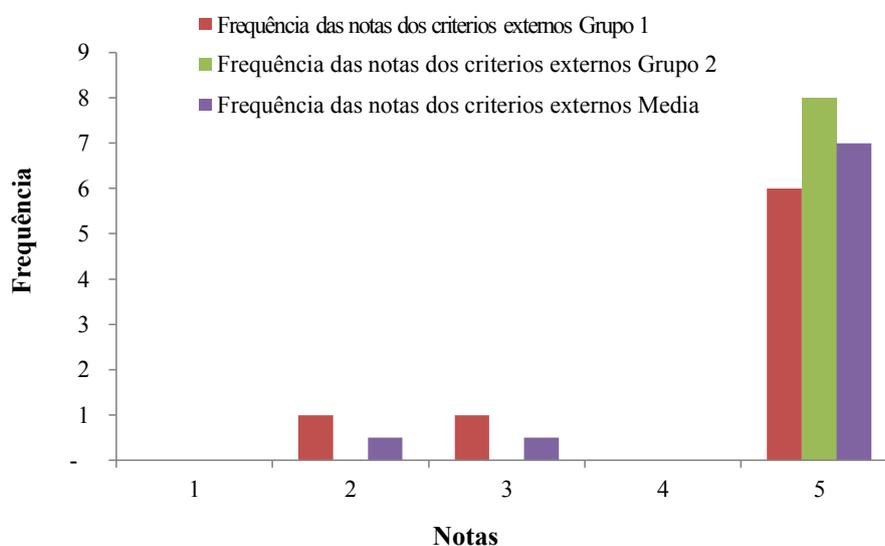


Figura 42 - Frequência do aparador Tikuna – Critérios externos

Média das notas

Grupo 1: $5 + 5 + 3 + 5 + 2 + 5 + 5 + 5 = (35 / 8) = 4,375$

Grupo 2: $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = (40 / 8) = 5,00$

Media dos grupos: $5 + 5 + 4 + 5 + 3,5 + 5 + 5 + 5 = (37,50 / 8) = 4,6875$

Mediana das notas

Grupo 1: 2; 3; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Grupo 2: 5; 5; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Media dos grupos: 3,5; 4; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Moda das notas

Grupo 1: 5; 5; 3; 5; 2; 5; 5; 5 = 5

Grupo 2: 5; 5; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = 5

Media dos grupos: 5; 5; 4; 5; 3,5; 5; 5; 5 = 5

Nesses critérios os resultados foram considerados positivos com discreta oscilação 0,625 na nota média entre o grupo 1 e grupo 2, onde observou-se a ocorrência de um alto grau de consenso nos critérios avaliados pelos especialistas em relação ao produto em questão, explicitado por 87,50 % dos especialistas atribuindo nota máxima;

- **Grupo 1** - Obteve um alto grau de consenso nos critérios propostos de avaliação do produto, apresentando equilíbrio na avaliação, evidenciado na importância deste critério, explicitado por 75% dos especialistas.

Sugestões dos especialistas:

“Aspecto Tecnológico - Desenvolver um sistema de ajuste (montagem e desmontagem) que seja funcional e prático, para possibilitar um transporte mais facilitado na distribuição e comercialização”.

“Aspecto Mercadológico - O acabamento superficial em verniz de poliuretano brilhante, pode vir a ser um item complicador no momento da comercialização do produto, sendo o verniz fosco de melhor aceitação comercial”

- **Grupo 2** - Obteve consenso dos critérios em todos os aspectos avaliados, resultando em 100% de concordância dos respondentes.

Sugestões dos especialistas:

Aspecto Tecnológico – “O sistema de montagem poderá dificultar a comercialização por não favorecer a desmontagem para o transporte do produto”

Aspecto Mercadológico – *Devido ao acabamento brilhante, a aceitação do produto pelo público consumidor poderá ser comprometida, pois a maior parte do público alvo para o qual esse produto pode ser direcionado inicialmente, tem preferência pela aparência da madeira o mais natural possível”*

4.1.1.2 Estatísticas dos Critérios Internos – Aparador Tikuna

Considerando os dados da Tabela 23 (pag. 104), referentes às notas resultantes da avaliação por parte dos especialistas dos Grupos 1 e 2, para 8 critérios com notas fixadas entre 1 e 5, sendo 2,5 a nota mínima satisfatória e 5 a nota máxima, foi obtido as estatísticas abaixo:

Frequência das notas (Tabela 25)

Tabela 25 – Frequência das notas critérios internos - Aparador Tikuna

Critérios internos – Aparador Tikuna						
Notas	Grupo 1	%	Grupo 2	%	Media	%
1	-	0%	-	0%	-	0,00%
2	-	0%	-	0%	-	0,00%
3	-	0%	1	13%	0,5	6,25%
4	2	25%	1	13%	1,5	18,75%
5	6	75%	6	75%	6,0	75,00%
	8	100%	8	100%	8,0	100,00%

Transformando os dados da frequência da tabela acima, e para melhor interpretação, foi gerado o gráfico a seguir.

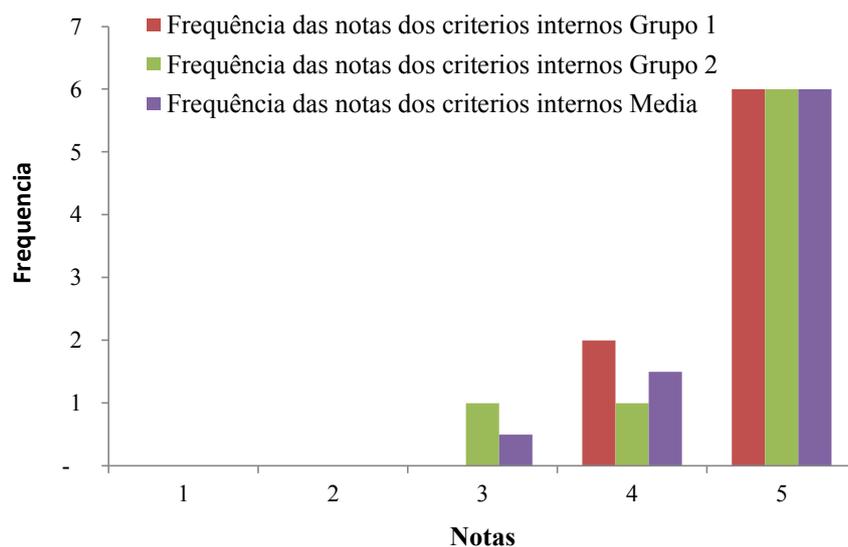


Figura 43 - Frequência do aparador Tikuna – Critérios internos

Média das notas

Grupo 1: $4 + 5 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = (38 / 8) = 4,75$

Grupo 2: $3 + 5 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = (37 / 8) = 4,625$

Media dos grupos: $3,5 + 5 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = (37,50 / 8) = 4,6875$

Mediana das notas

Grupo 1: $4; 4; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = (10 / 2) = 5$

Grupo 2: $3; 4; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = (10 / 2) = 5$

Media dos grupos: $3,5; 4; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = (10 / 2) = 5$

Moda das notas

Grupo 1: $4; 5; 4; 5; 5; 5; 5; 5 = 5$

Grupo 2: $3; 5; 4; 5; 5; 5; 5; 5 = 5$

Media dos grupos: $3,5; 5; 4; 5; 5; 5; 5; 5 = 5$

Os pareceres dos especialistas nesta avaliação foram considerados positivos com discreta oscilação, onde foi observado a ocorrência de um alto grau de consenso dos especialistas em relação ao produto avaliado, explicitado por 75% dos especialistas;

Grupo 1 - Obteve um alto grau de consenso, apresentando equilíbrio com a média das notas ficando em 4, 75, evidenciado a importância desses critérios para a avaliação dos móveis, explicitado por 75% dos especialistas;

Sugestões os especialistas:

“Aspecto Estrutural – Na parte curva das pernas, onde estas encaixam com o tampo e apoiam o tampo de vidro, apresentam deformidades na superfície da madeira, provavelmente surgida pós-produção, aparentemente por ter havido um rompimento das fibras devido ao corte curvo que as rompeu. É necessário que no momento do corte dessa peça especificamente, seja feito um estudo sobre o sentido das fibras para que sejam minimizados os impactos à madeira no ato do corte”.

- Grupo 2, obteve um consenso com discreta variação com a média das notas, ficando em 4,625, significando 75% de concordância dos respondentes;

Sugestões dos especialistas:

Aspecto Estrutural – “Observou-se algumas imprecisões nas transições entre as peças componentes do mobiliário, torna-se necessário compatibilizar as dimensões, seguindo o que esteja estabelecido no projeto, e testar previamente antes da montagem definitiva”.

4.1.2 MESA TIKUNA

Tabela 26 - – Parecer dos especialistas quanto a avaliação da Mesa Tikuna, considerando os critérios externos e internos

MESA TIKUNA									
CRITÉRIOS EXTERNOS									
Avaliador	Valor estimado (R\$)	Econômicos		Tecnológicos		Mercado		Ambientais	
		Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância
GRUPO 1	3.500,00	5	5	3	5	2	5	5	5
GRUPO 2	3.200,00	4	5	5	5	4	5	5	5
MÉDIA	3.350,00	4,5	5	4	5	3	5	5	5
CRITÉRIOS INTERNOS									
Avaliador	Estrutura do produto		Qualidade		Conceito formal		Valor atribuído		
	Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância	
GRUPO 1	4	5	4	5	4	5	5	5	
GRUPO 2	5	5	2	5	5	5	5	5	
MÉDIA	4,5	5	3	5	4,5	5	5	5	

4.1.2.1 Estatística dos Critérios Externos – Mesa Tikuna

Considerando os dados da Tabela 26 (pag. 110) referentes às notas resultantes da avaliação por parte dos especialistas dos Grupos 1 e 2, para 8 critérios com notas fixadas entre 1 e 5, sendo 2,5 a nota mínima satisfatória e 5 a nota máxima, foi obtido as estatísticas abaixo:

Frequência das notas (Tabela 27)

Tabela 27- Frequência das notas critérios externos - Mesa Tikuna

Critérios externos - Mesa Tikuna						
Notas	Grupo 1	%	Grupo 2	%	Media	%
1	-	0%	-	0%	-	0%
2	1	13%	-	0%	0,5	6,25%
3	1	13%	-	0%	0,5	6,25%
4	-	0%	2	25%	1,0	12,50%
5	6	75%	6	75%	6,0	75,00%
	8	100%	8	100%	8,0	100,00%

Transformando os dados da frequência da tabela acima, e para melhor interpretação, foi gerado o gráfico a seguir.

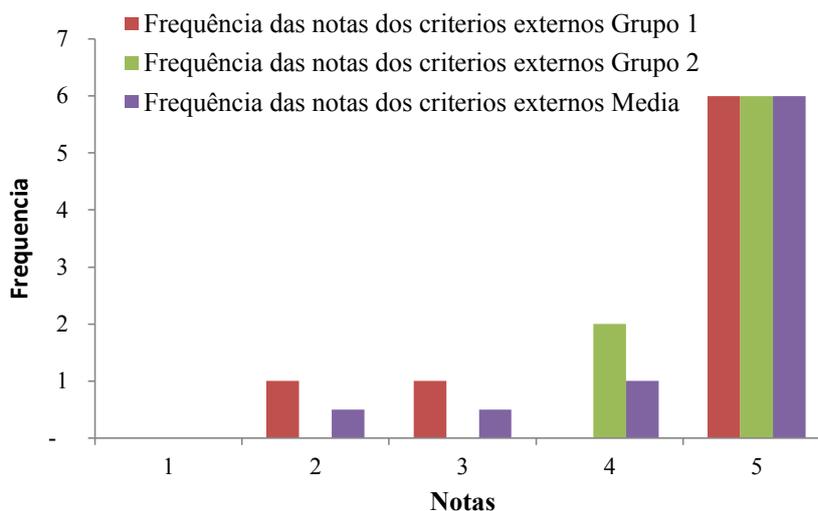


Figura 44 - Frequência de notas da mesa Tikuna – Critérios externos

Média das notas

Grupo 1: $5 + 5 + 3 + 5 + 2 + 5 + 5 + 5 = (35 / 8) = 4,375$

Grupo 2: $4 + 5 + 5 + 5 + 4 + 5 + 5 + 5 = (38 / 8) = 4,75$

Media dos grupos: $4,5 + 5 + 4 + 5 + 3 + 5 + 5 + 5 = (36,50 / 8) = 4,5625$

Mediana das notas

Grupo 1: 2; 3; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Grupo 2: 4; 5; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Media dos grupos: 3; 4; 4,5; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Moda das notas

Grupo 1: 5; 5; 3; 5; 2; 5; 5; 5 = 5

Grupo 2: 4; 5; 5; 5; 4; 5; 5; 5 = 5

Media dos grupos: 4,5; 5; 4; 5; 3; 5; 5; 5 = 5

Os pareceres dos especialistas sobre os itens norteadores da avaliação (Econômicos, Tecnológicos, Mercadológicos e Ambientais), que na média apresentam resultados positivos que atestam a viabilidade do produto com percentual de 75% de notas máximas nos critérios avaliados. O percentual de 6,25% abaixo da média, não compromete ou inviabiliza a proposta do produto que tem 93,75% de aceitação, ficando, portanto, acima da média, onde se observou o consenso e também concordância parcial, devidamente esclarecidas nas sugestões dadas pela banca, explicitado por 30 % dos especialistas;

- Grupo 1 avaliou um dos critérios com a menor nota na avaliação, 2, porém não comprometeu a viabilidade do produto pois a média ficou 4,375.

Sugestões dos especialistas:

“Aspecto Tecnológico – Considerou-se que o valor e a economia alcançada relativa ao consumo de energia e de matérias-primas não atenderam totalmente, por ter havido descarte da parte central do tampo de madeira, gerando resíduos”.

“Aspecto Mercadológico - Devido ao acabamento brilhante, a aceitação do produto pelo público consumidor poderá ser comprometida, pois a maior parte do público alvo para o qual esse produto pode ser direcionado, inicialmente possui preferência pela aparência da madeira o mais natural e visível possível”.

- Grupo 2 obteve um alto nível de consenso com discreta variação, apresentando 100% de concordância dos respondentes, atribuindo nota acima da média;

Sugestões dos especialistas:

“Aspecto Econômico – Considerou-se que o valor e a economia alcançada relativa ao consumo de energia e de matéria-prima, não atenderam totalmente, por ter havido descarte da parte central do tampo de madeira, gerando resíduo”.

“Aspecto Tecnológico – A execução do círculo vazado no tampo e o encaixe da peça de vidro não estão satisfatórios quanto ao acabamento e dimensionamento compatível as duas peças”.

“Aspecto Mercadológico – A peça em vidro sob o tampo de vidro poderá se caracterizar como uma barreira à comercialização do mobiliário em questão pela questão de manutenção e limpeza, bem como caso queira-se utilizar como recipiente destinado a decoração ou a aquário”.

4.1.2.2 Estatística dos Critérios Internos – Mesa Tikuna

Considerando os dados da Tabela 26 (pag. 110) referentes às notas resultantes da avaliação por parte dos especialistas dos Grupos 1 e 2, para 8 critérios com notas fixadas entre 1 e 5, sendo 2,5 a nota mínima satisfatória e 5 a nota máxima, foi obtido as estatísticas abaixo:

Tabela 28- Frequência das notas dos critérios internos - Mesa Tikuna

Critérios internos - Mesa Tikuna						
Notas	Grupo 1	%	Grupo 2	%	Media	%
1	-	0%	-	0%	-	0,00%
2	-	0%	1	13%	0,5	6,25%
3	-	0%	-	0%	-	0,00%
4	3	38%	-	0%	1,5	18,75%
5	5	63%	7	88%	6,0	75,00%
	8	100%	8	100%	8,0	100,00%

Transformando os dados da frequência da tabela acima, e para melhor interpretação, foi gerado o gráfico a seguir.

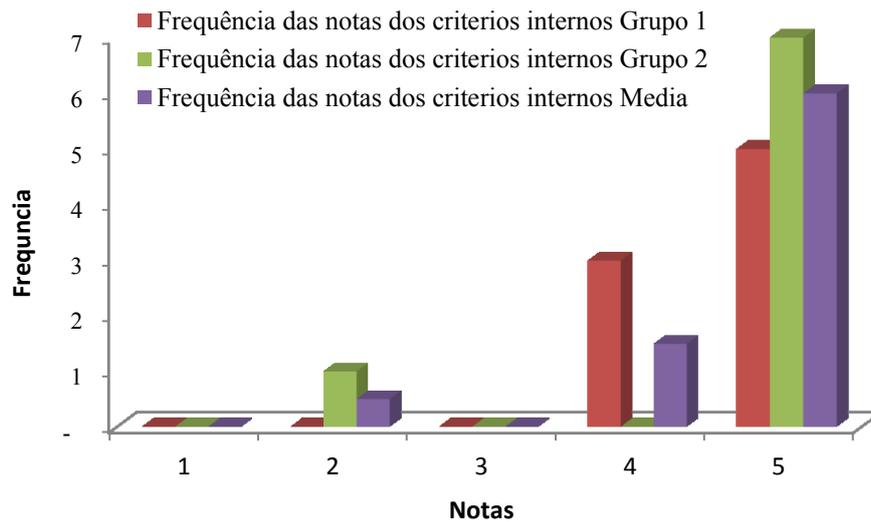


Figura 45 - Frequência da Mesa Tikuna – Critérios internos

Média das notas

Grupo 1: $4 + 5 + 4 + 5 + 4 + 5 + 5 + 5 = (37 / 8) = 4,625$

Grupo 2: $5 + 5 + 2 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = (37 / 8) = 4,625$

Media dos grupos: $4,5 + 5 + 3 + 5 + 4,5 + 5 + 5 + 5 = (37 / 8) = 4,625$

Mediana das notas

Grupo 1: 4; 4; 4; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Grupo 2: 2; 5; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Media dos grupos: 3; 4,5; 4,5; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Moda das notas

Grupo 1: 4; 5; 4; 5; 5; 5; 5; 5 = 5

Grupo 2: 5; 5; 2; 5; 5; 5; 5; 5 = 5

Media dos grupos: 4,5; 5; 3; 5; 4,5; 5; 5; 5 = 5

Os pareceres dos dois grupos de especialistas denotam em alguns aspectos uma não concordância, que geraram sugestões em alguns aspectos para o produto avaliado. O Grupo 1 obteve um alto grau de consenso atribuindo nota média de 4,625, apresentando equilíbrio na avaliação, evidenciado na aplicabilidade deste modelo, explicitado por 100% dos especialistas;

- Grupo 1 - Obteve consenso da avaliação, resultando 100% de frequência das notas, ficando acima do nível satisfatório.

Sugestões dos especialistas:

“Aspecto Estrutural – encaixes entre o tampo e os suportes da mesa não possuem alinhamento entre si (diagonal), precisando ser ajustado esse alinhamento entre as 4 pernas na fixação ao tampo de madeira”.

“Aspecto Qualitativo – Foi observado que a mesa estava instável quanto ao contato com o piso, com pés desnivelados”.

“Aspecto Conceitual – A peça de vidro quer seja usada para aquário, quer seja usada para acondicionamento de qualquer outro item, causará desconforto na manutenção, já que o tampo de vidro terá que ser removido neste caso, e recolocado ao final”.

- Grupo 2 - obteve um consenso considerável com discreta variação, com 88% de concordância dos respondentes;

Sugestões dos especialistas:

“Aspecto Qualitativo – Foi observado que havia certa instabilidade e desequilíbrio do produto em contato com o piso”.

4.1.3 CADEIRA TIKUNA

Tabela 29 - Parecer dos especialistas quanto a avaliação da Cadeira Tikuna, considerando os critérios externos e internos

CADEIRA TIKUNA									
									
CRITÉRIOS EXTERNOS									
Avaliador	Valor estimado (R\$)	Econômicos		Tecnológicos		Mercado		Ambientais	
		Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância
GRUPO 1	2.500,00	5	5	5	5	2	5	5	5
GRUPO 2	800,00	2	5	4	5	2	5	5	5
MÉDIA	1.650,00	3,5	5	4,5	5	2	5	5	5
CRITÉRIOS INTERNOS									
Avaliador	Estrutura do produto		Qualidade		Conceito formal		Valor atribuído		
	Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância	Concordância	Importância	
GRUPO 1	4	5	4	5	4	5	5	5	
GRUPO 2	2	5	2	5	4	5	2	5	
MÉDIA	3	5	3	5	4	5	3,5	5	

4.1.3.1 Estatística dos Critérios Externos – cadeira Tikuna

Considerando os dados da Tabela 29 (pag. 116) referentes às notas resultantes da avaliação por parte dos especialistas dos Grupos 1 e 2, para oito critérios com notas fixadas entre 1 e 5, sendo 2,5 a nota mínima satisfatória e 5 a nota máxima, foi obtido as estatísticas abaixo:

Frequência das notas (Tabela 30)

Tabela 30 - Frequência das notas dos critérios externos - Cadeira Tikuna

Critérios externos - Cadeira Tikuna						
Notas	Grupo 1	%	Grupo 2	%	Media	%
1	-	0%	-	0%	-	0%
2	1	13%	2	25%	1,50	18,75%
3	-	0%	-	0%	-	0,00%
4	-	0%	1	13%	0,50	6,25%
5	7	88%	5	63%	6,00	75,00%
	8	100%	8	100%	8,00	100,00%

Transformando os dados da frequência da tabela acima, e para melhor interpretação, foi gerado o gráfico abaixo.

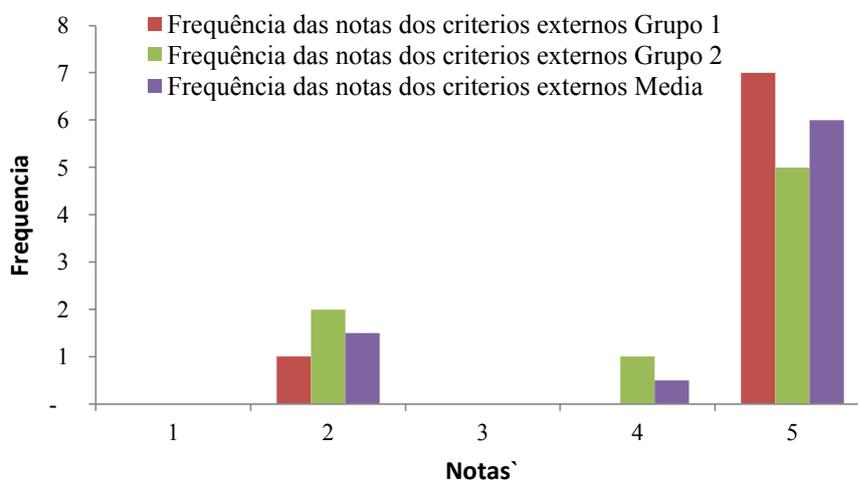


Figura 46 - Frequência de notas da cadeira Tikuna – Critérios externos

Média das notas

$$\text{Grupo 1: } 5 + 5 + 5 + 5 + 2 + 5 + 5 + 5 = (37 / 8) = 4,625$$

$$\text{Grupo 2: } 2 + 5 + 4 + 5 + 2 + 5 + 5 + 5 = (33 / 8) = 4,125$$

Media dos grupos: $3,5 + 5 + 4,5 + 5 + 2 + 5 + 5 + 5 = (35 / 8) = 4,375$

Mediana das notas

Grupo 1: 2; 5; 5; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Grupo 2: 2; 2; 4; 5; 5; 5; 5; 5 = $(10 / 2) = 5$

Media dos grupos: 2; 3,5; 4,5; 5; 5; 5; 5; 5; = $(10 / 2) = 5$

Moda das notas

Grupo 1: 5; 5; 5; 5; 2; 5; 5; 5 = 5

Grupo 2: 2; 5; 4; 5; 2; 5; 5; 5 = 5

Media dos grupos: 3,5; 5; 4,5; 5; 2; 5; 5; 5 = 5

Os pareceres dos especialistas sobre os itens norteadores da avaliação, apresentam resultados positivos e média acima de quatro pontos, explicitado por 75% dos especialistas;

- Grupo 1 obteve discreta variação na avaliação, caracterizando 88% de concordância dos especialistas;

Sugestões dos especialistas:

“Aspecto Mercadológico – Devido ao partido formal inusitado definido para a cadeira, talvez haja certa resistência em sua aceitação por parte do mercado consumidor”.

- Grupo 2 obteve significativa variação, caracterizando 63% de concordância dos especialistas

Sugestões dos especialistas:

“Aspecto Econômico – Foi considerado que o valor e a economia alcançada relativa ao consumo de energia e de matérias-primas não condiz com o retorno financeiro a ser alcançado na comercialização do referido mobiliário”.

“Aspecto Tecnológico – A execução do mobiliário, por ser diferenciada do que é considerado convencional, se torna inquietante. A exemplo das travas laterais que estruturam, estabilizam a cadeira, e também se destacam na composição”.

“Aspecto Mercadológico – O estilo e o aspecto formal é o primeiro item a tornar um comercializável ou não. Por se tratar de um produto de forma inusitada, o mercado precisa

de mais tempo para que essa proposta seja assimilada”.

4.1.3.2 Estatísticas dos Critérios Internos – Cadeira Tikuna

Considerando os dados da Tabela 29 (pag. 129) referentes às notas resultantes da avaliação por parte dos especialistas dos Grupos 1 e 2, para 8 critérios com notas fixadas entre 1 e 5, sendo 2,5 a nota mínima satisfatória e 5 a nota máxima, foi obtido as estatísticas abaixo:

Frequência das notas

Tabela 31 - Frequência das notas critérios internos - Cadeira Tikuna

Critérios internos - Cadeira Tikuna						
Notas	Grupo 1	%	Grupo 2	%	Media	%
1	-	0%	-	0%	-	0,00%
2	-	0%	3	38%	1,5	18,75%
3	-	0%	-	0%	-	0,00%
4	3	38%	1	13%	2,0	25,00%
5	5	63%	4	50%	4,5	56,25%
	8	100%	8	100%	8,0	100,00%

Transformando os dados da frequência da tabela acima, e para melhor interpretação, foi gerado o gráfico a seguir:

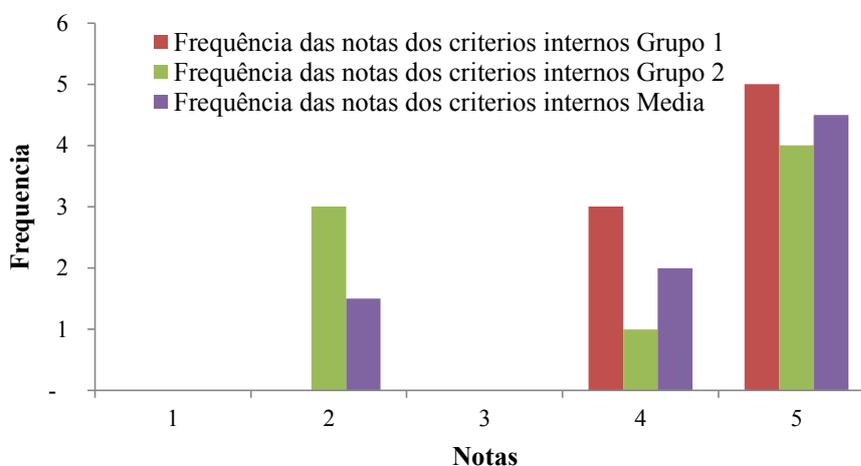


Figura 47 - Frequência de notas da cadeira Tikuna – Critérios internos

Média das notas

Grupo 1: $4 + 5 + 4 + 5 + 4 + 5 + 5 + 5 = (37 / 8) = 4,625$

Grupo 2: $2 + 5 + 2 + 5 + 4 + 5 + 2 + 5 = (30 / 8) = 3,75$

Media dos grupos: $3 + 5 + 3 + 5 + 4 + 5 + 3,5 + 5 = (33,5 / 8) = 4,1875$

Mediana das notas

Grupo 1: $4; 4; 4; 5; 5; 5; 5; 5 = (10 / 2) = 5$

Grupo 2: $2; 2; 2; 4; 5; 5; 5; 5 = (9 / 2) = 4,5$

Media dos grupos: $3; 3; 3,5; 4; 5; 5; 5; 5 = (9 / 2) = 4,5$

Moda das notas

Grupo 1: $4; 5; 4; 5; 4; 5; 5; 5 = 5$

Grupo 2: $2; 5; 2; 5; 4; 5; 2; 5 = 5$

Media dos grupos: $3; 5; 3; 5; 4; 5; 3,5; 5 = 5$

Os pareceres dos dois grupos de especialistas, considerável oscilação, onde se observou a uma variação importante na avaliação, ainda assim o nível de viabilidade que ficou acima do aceitável, 4,1875;

- Grupo 1 - Obteve grau de consenso razoável, apresentando desequilíbrio na avaliação, evidenciado na aplicabilidade deste modelo, explicitado por 63% dos especialistas;
- Grupo 2 - obteve uma variação considerável, apresentando 50% de concordância dos respondentes;

Sugestões dos especialistas:

“Aspecto estrutural – Adequar ao encosto o apoio lombar”.

“Aspecto qualitativo – O acabamento do móvel apresenta no encontro entre peças, problemas dimensionais ou de encaixe, resultando em desníveis nas superfícies entre elas, sugere-se antes de fixar as peças, testá-las numa simulação de montagem para verificação da homogeneidade do acabamento superficial”.

“Aspecto conceitual – O partido formal é inquietante e inovador, por isso pode vir a demorar na sua aceitação pelo mercado, da mesma forma que isso foi considerado nesta avaliação, por isso consideramos que seja divulgado o produto de forma mais intensa, para que seja mais facilmente assimilado”.

“Valoração – Alguns dos *critérios, segundo a avaliação realizada pelo grupo, não estão em consonância com o considerado ideal, isto reflete diretamente na sugestão do valor final. Depois de revistos os itens considerados não satisfatórios pela banca, a cadeira deve ser submetida mais uma vez a uma segunda avaliação*”.

4.2 APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS E DIFICULDADES NA PRODUÇÃO

O volume bruto da madeira usinada, após passar pela estufa, foi de 1.105 m³. Com esse volume as pranchas de quatro espécies foram transportadas a Manaus, iniciando-se então o processo de transformação da madeira na marcenaria.

Durante a produção dos mobiliários resultantes deste estudo, foi gerada uma quantidade de resíduo considerável. O tipo de manejo, pela queda livre do tronco ao chão, a armazenagem prolongada nos pátios dos troncos resultantes da produção (rejeitos) da madeira foram consideradas como causas primeiras pelo baixo aproveitamento da matéria-prima na produção de mobiliário, pois avarias decorrentes do manejo, exposição a intempéries, e os ataques de fungos e insetos danificam a casca, albúrnio e até o cerne (Figura 48). Além desses fatores citados, quando em processo de produção, constatou-se que a espessura do corte da serra influencia diretamente no aproveitamento do material, já que quanto maior o seu calibre, maior é a geração de resíduo fino. A geração desse resíduo pode ser aumentada havendo deficiência em relação a afiação, tensão e vibrações, pois as linhas de corte perdem a precisão (JARA, 1987). A fiação da ferramenta de corte, influencia no acabamento da peça serrada e na intensidade dos atritos (GONÇALVES, 2005), podendo se tornar mais ágil o trabalho ou dotá-lo de morosidade.



Figura 48 – Resíduos de madeira com avarias causadas por fungos e exposição a intempéries

Foi observada a quantificação do material descartado diretamente durante o fluxo de produção na marcenaria, acompanhando cada peça de madeira serrada em processo. Foram gerados resíduos finos no ato do corte pelas serras, e também resíduos grossos quando retiradas partes do alburno ou dependendo das avarias, a retirada ocorria na sua totalidade (Figura 49). Foram gerados também resíduos finos durante o processo de serragem das pranchas de madeira, principalmente no momento de definir as peças seguindo as dimensões e formas exigidas no projeto.



Figura 49 – Resíduos de madeira descartadas na marcenaria por apresentar avarias causados por insetos e fungos

Observou-se durante a produção que, para cada prancha transformada em peças dos mobiliários projetados, em torno de 1/5 da prancha do material lenhoso foi descartado devido a avarias como furos e rachaduras (Figura 50), pois para que se obter o nível de acabamento dentro do estilo já definido pelo autor, a aparência com o mínimo de imperfeições era um requisito imprescindível.

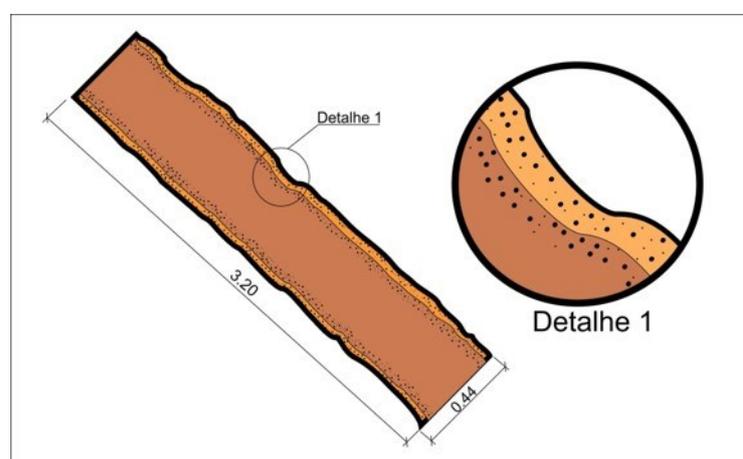


Figura 50 – Detalhe das avarias na madeira

Deve-se considerar uma ampliação do conhecimento sobre madeiras amazônicas no que se refere a anatomia das espécies, que poderá incrementar dados quanto ao perfil tecnológico dessas espécies para futuros usos comerciais.

Normas devem ser estabelecidas para utilização deste recurso natural visando o planejamento adequado das atividades, já que há uma justa pressão mundial para contenção do desmatamento em países tropicais. Sabendo que o resíduo de madeira é um produto florestal com alta capacidade tecnológica de se firmar no mercado, favorecendo a geração de renda com o uso sustentável, deve-se obedecer a um manejo controlado.

A partir da produção de peças a partir de resíduos de madeira, será ampliado o tempo de residência do carbono em objetos, que seria volatilizado na atmosfera pelo processo de queima ou de decomposição, sendo esta uma oportunidade de realizar projetos e uma produção limpa, reduzindo a emissão de gases por desmatamento, queima ou descarte.

É de grande relevância para o sucesso de projetos sustentáveis como este, que as madeiras, enquanto são as gestoras dos manejos florestais, estejam em consonância com centros de pesquisa e desenvolvimento, universidades, profissionais da área de design para que juntos possam otimizar e difundir o potencial qualitativo do uso das madeiras amazônicas, no desenvolver de processos adequados à realidade de produção local, bem como implementar a capacitação da mão de obra, as tornando especialistas para que assim possam ser gerados produtos competitivos no mercado com substancial e justo valor agregado.

Uma vez concluídas todas as etapas para a elaboração da sistematização do processo de aproveitamento dos resíduos madeireiros proposto por este trabalho, inclusive a validação dos resultados, é possível organizar o conjunto de atividades recomendadas, estas envolvem desde a seleção dos troncos rejeitados da produção da Madeireira até a avaliação para a venda dos produtos. Importa notar que cada produto possui um cliente específico, portanto, o seu processo de criação é diferenciado. Isto significa que dependendo do fim a que se destina o projeto do produto, algumas atividades propostas por esta Sistemática podem e devem ser adaptadas aos objetivos que se desejam atingir com o mesmo.

Uma quantidade razoável da indústria de base florestal Nacional, bem como da indústria moveleira, não incorporaram a gestão ambiental e a gestão de resíduos na sua administração. Esse descaso se deve em parte por não ser fiscalizado de forma mais apurada pelos agentes ambientais, principalmente as empresas de médio e pequeno porte.

Características como: baixa tecnologia, empresa familiar, produção verticalizada; capacitação administrativa sem expressão; desinteresse pelo reinvestimento na empresa; produção pouco exigente em relação aos aspectos ambientais; produção de móveis sem apelo estético funcional (ausente dos conceitos básicos de Design) por encomenda para um consumidor pouco exigente.

Neste contexto, não há preocupação com procedência com aspectos legais e ambientais da matéria-prima, muito menos com as perdas no processo produtivo, sendo incorporado no preço para o consumidor. As soluções para o descarte dos resíduos restringem-se ao depósito junto com o lixo doméstico. Em alguns casos, os resíduos são descartados em áreas não autorizadas e algumas vezes queimados nesses locais, ou próximos a vegetação ou cursos d'água, podendo gerar consequências ainda mais desastrosas como, por exemplo, incêndios ou contaminação de córregos e lençóis freáticos.

Esse tipo de prática traz consequências negativas para o ambiente, pois são pouco observadas por se tratar de impactos localizados e pouco estudados.

Resumindo, durante o processamento da madeira para se produzir o produto acabado conforme o projeto, os resíduos finos gerados pelos cortes nas serras e desengrossadeiras, os resíduos grossos gerados pela retirada de partes danificadas por brocas e outros defeitos, e o material de aproveitamento, podem eventualmente ser utilizados pela empresa em outros componentes de produtos ou até gerar pequenos objetos de madeira. Por isso, o material de aproveitamento não pôde ser classificado como resíduo gerado, já que não foi descartado e também não poderá ser considerado também como subproduto, pois deverá ter seu papel de matéria-prima para a empresa em outro momento.

A seguir, será apresentada a metodologia desenvolvida por este estudo para o processo de aproveitamento de resíduos madeireiros e produção de móveis residenciais.

4.3 SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS MADEIREIROS

A sistematização do processo de aproveitamento dos resíduos madeireiros da Mil Madeireiras, segundo o roteiro apresentado nos capítulos anteriores, segue uma estrutura em que se incluíram, nas fases do processo de desenvolvimento de soluções, procedimentos e técnicas para considerar fatores práticos de Projeto de Produtos de Design. As Fases definidas para o processo foram: (i) Fase de Análise; (ii) Fase de Desenvolvimento; (iii) Fase de Avaliação, e; (iv) Fase de Validação (Tabela 32).

Tabela 32 - Sistematização do processo de aproveitamento dos resíduos madeireiros da Mil Madeireiras

FASE	PROCEDIMENTOS	ATIVIDADE	SAÍDA
ANÁLISE - Planejamento estratégico do produto; - Planejamento do projeto; - Planejamento dos resíduos da produção.	- Reunir com as principais partes interessadas para definir diretrizes básicas do projeto e a especificação do produto; - Selecionar os resíduos e propor metas e objetivos de projeto;	ESTADO DA ARTE - Pesquisas acadêmicas; - Identificação de Tendências	- Relatórios; - Gráficos; - Apresentações e discussões em grupo; - Avaliação de oportunidades de mercado.
	- Realizar secagem, desdobro, identificação anatômica e usinagem;	ANÁLISE DO MATERIAL - Levantamento dimensional dos resíduos; - Restrições do material (defeitos e anomalias); - Testes e ensaios do material.	- Relatórios; - Dados; - Oportunidades - Tendências; - Apresentações em grupo.
	- Conduzir estudos de campo; - Levantamento dos produtos das concorrentes; - Criar um perfil de usuários e documentar cenários; - Documentar as etapas do projeto e do produto.	PROPOSTAS - Identificação de produtos similares (cadeira, mesa redonda, aparador) que já sejam consolidadas no mercado e os valores atribuídos à comercialização para o consumidor final; - Avaliação do produto (custo e preço de venda); - <i>Focus Group</i> (consumidores e usuários);	
DESENVOLVIMENTO - Projeto do produto detalhado; - Processo de produção detalhado.	- Criar e debater conceitos de design; - Definir processo de fabricação; - Estabelecer soluções tecnológicas e de engenharia; - Criar modelos de baixa fidelidade - Conduzir testes de função e uso; - Especificação estratégica do produto; - Desenvolvimento de embalagem.	ENGENHARIA - Viabilização técnica de produção; - Uso de recursos técnicos existentes que viabilizem de forma acessível a produção.	- Descrição de métodos produtivos - Ideias tecnológicas - Fluxo da produção.
		DESIGN - Produto: forma, função, textura, cor, acabamento. - Definição de conceitos que sejam atrativos ao mercado; - Delineamento de todas as interações do produto em uso. - Testes de função e usabilidade com protótipos	- <i>Layouts e Renderings</i> - Desenho técnico e da estrutura; - Relatórios de diagnóstico - Recomendações - Protótipos funcionais.
VALIDAÇÃO - Workshop; - Questionário com usuários, fabricantes, criadores.	- Usar as recomendações / avaliações para obter <i>feedback</i> de especialistas na área da madeira; - Recomendar o trabalho em conjunto com os parceiros definidos enquanto o projeto é implementado e realizar testes em campo, para a verificação da aceitabilidade do produto e do valor atribuído ao mesmo, pelo mercado consumidor.	TESTES - Validação dos resultados, através da realização de <i>Workshop</i> , para que especialistas na área da madeira, possam avaliar os protótipos utilizando o Método <i>Focus Group</i>	- Produto acabado; - Relatórios; - Especificações; - Resultados das avaliações; - Descrição dos métodos propostos.

O método de trabalho para o desenvolvimento de produtos descritos neste capítulo segue o mesmo princípio conceitual utilizado para o desenvolvimento dos móveis e é detalhado nas seções subsequentes.

4.3.1 FASE 1 - ANÁLISE

Procedimento e Atividades.

Nesta fase definem-se os atores e as atribuições parceiros, as estratégias de projeto com todas as variáveis envolvidas, para dotar os parceiros com os requisitos do produto e do usuário. Têm por objetivo trazer conhecimento sobre o público-alvo, os conteúdos e as especificações técnicas dos resíduos que serão utilizados e dos produtos a serem desenvolvidos em potencial. Nesta fase deve-se ter plena compreensão das possibilidades de uso do material, especificando as falhas e o volume de aproveitamento possível. Também devem ser definidos produtos que poderão ser produzidos com as sobras da produção do produto principal (p. ex. pequenos objetos de madeira - POM). As informações coletadas poderão ser documentadas como tabelas ou descrições e categorizadas por estilo e classe de consumidores.

As atividades relacionadas à avaliação visam definir os requisitos do usuário, os requisitos do produto e seu contexto de uso, portanto, poderão realizados testes exploratórios que permitam a identificação das necessidades dos usuários, sendo necessária uma análise dos requisitos identificados para extrair deles questões estratégicas do produto.

Inclui-se ainda nesta fase o estudo de campo, a revisão da literatura e pesquisas de anterioridades para mapeamento de soluções já existentes no mercado, bem como o estilo (estética) que se pretende aplicar nos produtos.

Esta fase é finalizada com a geração de conceitos, aplicando técnicas e ideias que aparentem possibilidade de evolução. Essas atividades são em conjunto com os parceiros (Designer, Mil Madeireira, produtores) em reuniões presenciais. Podem ser escolhidas outras metodologias utilizando alguns outros parceiros, como fornecedores, para ajudar a resolver dado problema.

Saída: Um mapeamento do que existe de produtos similares, bem como levantamento inovações. As soluções encontradas são classificadas por contexto de uso e material, por exemplo. Espera-se também dessa etapa um mapa de tendências, bem como a geração de ideias de soluções tecnológicas produtivas.

4.3.2 FASE 2 - DESENVOLVIMENTO

Procedimento e Atividades.

As atividades desta fase incluem conhecer o contexto de uso do produto, os

requisitos do usuário e do produto, assim como os fatores que serão utilizados na avaliação do produto. Esta fase objetiva a definição de soluções para o produto, por meio de alternativas de projeto centradas nos resíduos selecionados e a adaptação do produto aos requisitos.

Os parceiros devem fazer parte do desenvolvimento e devem compreender bem o usuário, o material e o produto, e a estratégia definida para o produto. Para tanto podem ser utilizados o estudo dos produtos similares, levantado na fase anterior. Este entendimento deve contemplar principalmente para representar o uso do produto em desenvolvimento.

Sendo esta uma fase criativa, também são propostas soluções tecnológicas e de engenharia para viabilizar a proposta do produto por meio de protótipos de baixa fidelidade. Envolve ainda a pesquisa de soluções, materiais e acabamentos bem como pressupõe a troca com profissionais e pesquisadores de outras áreas para entender soluções tecnológicas possíveis para realização da ideia. Essa fase é de intensa pesquisa e troca de conhecimento.

Saída: As entregas dessa fase incluem a execução de layouts, fluxo da produção, detalhamento técnico, estrutural e design do produto e execução dos protótipos.

4.3.3 FASE 3 - VALIDAÇÃO

Procedimento e Atividades

Após a definição conceitual do produto e de seus atributos funcionais, a compreensão da estratégia do produto e a forma como o mesmo interage com o usuário devem ser avaliados por profissionais capacitados e que possuem especialidades com o produto, o seu uso, o processo produtivo e o material, que neste caso trata-se dos resíduos madeireiros. Esta avaliação identifica possíveis melhorias e a necessidade de realização de adaptações, sendo necessário definir ações corretivas para resolvê-las ou minimizá-las.

Portanto, esta fase tem por fim validar as soluções geradas aplicando testes de avaliações com um Grupo Focal. Trabalha com uma equipe multidisciplinar para viabilizar as soluções propostas. A validação do produto é feita pela verificação dos objetivos inicialmente propostos para o desenvolvimento, utilizando avaliações com protótipos para obter *feedback* quanto ao real uso do produto.

Saída: Produto acabado, relatórios com processo e resultados obtidos com as avaliações e as especificações técnicas detalhadas. Relatórios de diagnóstico com recomendações e especificações validadas.

Diante disso, pode-se afirmar que os resultados apresentados por meio dos protótipos e dos dados coletados durante a produção das peças na marcenaria, bem como

na avaliação realizada pelos especialistas no *workshop*, mostram que o uso dos resíduos de madeiras, é possível de adequar à produção de produtos com as técnicas de Design, seja ela de peças maiores como móveis ou pequenos objetos de madeira. Pois o estoque volumétrico disponível nas madeiras é suficiente para atender a um público específico, mas não popular, podendo ser uma produção com mais de um tipo de madeira, ou com um único tipo, contanto que os tipos de acabamento e conceitos formais empregados agreguem valor ao produto.

Quanto a Sistemática proposta por este estudo, tem potencial para proporcionar um manejo dos resíduos das madeiras, se considerasse o aproveitamento e beneficiamento para a produção de produtos com alto valor agregado como móveis residenciais. Isto resulta, inclusive, no aproveitamento das características estéticas de grande variedade de espécies de madeiras que inicialmente são consideradas de pouca qualificação comercial. O Design é o diferencial estético para valorização de produtos com a aplicação de conceitos funcionais.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho foi desenvolvido objetivando valorizar os resíduos de madeiras amazônicas, propondo para tanto uma sistematização do uso de resíduos lenhosos procedentes do rejeito da produção de madeiras. A sistematização foi desenvolvida para gerar móveis residenciais como soluções ecológicas, racionais e criativas em produtos de alto nível e com Design diferenciado, considerando variável da relação intrínseca existente entre a dinâmica de produção e mercado de consumo.

A sistematização definida no presente estudo determinou a viabilidade do uso de resíduos de madeiras para a produção de mobiliário, que pode ser ampliada para um aproveitamento dos resíduos também gerados nas marcenarias após a produção dos mobiliários. Tais resíduos podem ser direcionados à fabricação de pequenos objetos de madeira (POM). No processo aqui realizado, esta possibilidade tornou-se inviável devido aos resíduos estarem danificados por brocas, que deixaram marcas e furos na casca, alburno e algumas delas atingidas até o cerne. Sendo, portanto, um caso à parte.

No que se refere a seleção dos resíduos de madeiras, as espécies disponíveis no pátio foram confirmadas através de análise em laboratório das amostras coletadas na Mil Madeireira, considerando suas características anatômicas e tecnológicas. Ainda assim, foram comparadas com as informações disponíveis na Biblioteca do INPA para, só então, definir a aplicabilidade de cada uma na composição dos mobiliários.

Quanto ao alto volume de resíduos e sobras nas madeiras, concluiu-se que isto ocorre principalmente pela ausência de melhorias nos processos de manejo silvicultural no momento do corte e derrubada da tora. O longo período de exposição da madeira residual no pátio da madeireira favorece o ataque de insetos e fungos, o que é piorado pela ação do sol e da chuva, que desgastam e agridem a integridade da potencial matéria-prima.

Quanto ao material descartado nas madeiras, nota-se que pode vir a impulsionar uma cadeia produtiva rentável e estável de resíduos de madeira nativa, desde que sejam estruturadas em todos os níveis do ciclo de vida dos produtos a serem produzidos com esses resíduos. Portanto, pode ser este um amplo campo comercial a ser explorado, bem como um amplo campo de pesquisas. As universidades, os centros de pesquisa, e as entidades privadas têm capacidade para incrementar tais propostas, entretanto, é necessária a existência de um apoio mais consistente e amplo dos diversos atores governamentais, sociais e privados para que as possibilidades comerciais das

madeiras nativas, como proposta por este estudo, possam alavancar o mercado de móveis na região e além das fronteiras amazônicas.

Para que seja viável tal proposta, são fundamentais ações proativas em toda cadeia produtiva: oferta de resíduos de madeira certificada, com menor preço; melhoria de qualidade da referida matéria-prima e aplicação, por parte da empresa de critérios de controle de qualidade; desenvolvimento de produtos que levem em consideração as características e propriedades da madeira, reduzindo a geração de resíduos; investimento em capacitação de mão-de-obra e equipamentos por parte dos envolvidos na cadeia, compreendendo esta desde o processo de manejo até o produto final.

Este compartilhamento certamente desenvolverá programas que visem o surgimento de um polo moveleiro de alto nível e consistente, valorizando a madeira amazônica, atribuindo a ela seu devido e merecido reconhecimento, e atendendo a um mercado que cresce, valorizando produtos de origem sustentável, sendo esta afirmação fundamentada pelas avaliações dos especialistas e atribuíram valores na avaliação dos móveis residenciais produzidos como resultado do presente estudo, destacando o poder de competitividade, bem como alto valor percebido pelo cliente, o que confirma a questão de pesquisa deste trabalho que interroga sobre o uso de resíduos madeireiros como diferencial para justificar a escolha por parte do consumidor no momento da compra.

Observou-se que a qualificação da madeira nativa amazônica é uma alternativa bem pouco explorada pelas madeireiras levando em consideração o mercado moveleiro, que é um mercado potencialmente viável, pois dependendo do estilo e dimensões de móveis que se pretenda produzir, há um tipo de fábrica ou marcenaria que se adequa, pois, a produção pode ir do rústico ao clássico, bem como ao nível de escala e volume, pode ir do banco ao jogo de jantar. Uma possibilidade interessante para as serrarias de porte micro e pequeno, que são as que tem mercados pouco definidos e um nível de atividade que possibilita tal alteração, é a agregação de valor ao resíduo de madeira através da produção a partir de pranchas secas, com algum defeito que se adequem ao estilo e forma pretendidos.

Existe também necessidade de se informar e conscientizar a população, sendo este ao potencial público consumidor, para que seja assimilado sobre a matéria-prima madeira, informando que como material natural ela pode apresentar imperfeições, tendo esta percepção de o olhar sobre as peças produzidas a partir de resíduos diversos, pode ser uma característica de um produto único e valorizado. Ações desse tipo têm sido adotadas por alguns designers de

móveis e objetos de madeira, fabricando produtos a partir de resíduos de dimensões variadas, cujas rachaduras, orifícios, texturas e nós são valorizadas como elemento estético do produto, o tornando único e em sintonia com o conceito sustentável, indispensável à manutenção equilibrada da vida do planeta.

Considerando que as madeireiras optem por direcionar o aproveitamento dos resíduos e das sobras de insumos madeiráveis, para uma finalidade que não seja a de queima nas usinas de eletricidade, sendo sim utilizada como matéria-prima no processo produtivo de mobiliários, é necessário que haja um reestudo no sistema de produção da madeireira, devendo esta, incrementar os processos de qualificação dos resíduos, realizando uma classificação e posterior seleção por critérios como: anomalia, defeito, dano, dimensão e ocorrência.

A eficiência produtiva das madeireiras ocorrerá com maior eficiência, no momento em que houver correlação natural à integração com cadeias produtivas que tem a madeira como um insumo valorizado.

Entretanto, a ação principal é o desenvolvimento e a adoção sistemas de certificação de toda a cadeia produtiva e não somente do manejo florestal. A redução na geração de resíduos depende de ações em todos os elos envolvidos na produção. Tendo isso como indispensável, será possível realizar a certificação do produto, cada dia mais presente, principalmente para abordagem de um tipo de consumidor final que já entende o que seja esse contexto, e busca no mercado por produtos ambientalmente adequados, economicamente viáveis e socialmente justos.

Pelo exposto, o desenvolvimento dos produtos para esse novo mercado consumidor que se apresenta de forma crescente, deve ser gerido em sintonia com as condições da matéria-prima disponível, visando os novos requisitos que ditam o mercado atual. Isso permitirá uma maior modulação e a definição prévia deste os planos de manejo. Por outro lado, há uma premente necessidade de ter conhecimento sobre o design e tudo o que abrange esta disciplina, para que ao observar aspectos correlatos como estrutura, forma e função, a abordagem metodológica seja racional e ordenada no processo e na sequência de etapas projetuais.

6 REFERÊNCIAS

- ABIMOVEL. Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário. Panorama do setor moveleiro. Disponível em <<http://www.abimovel.org.br>> Acesso em 09 fev.2009.
- ABREU, L.B., MENDES, L.M., SILVA, J.R.M., 2009. Aproveitamento de Resíduos de Painéis de Madeira Gerados pela Indústria Moveleira na Produção de Pequenos Objetos. Revista *Árvore*. 33, n. 1, p. 171-177.
- ABREU, P. H. F. Forma de aproveitamento dos resíduos da madeira. 2005. 45p. Trabalho de Graduação apresentado ao curso de Engenharia de Produção do Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- AIMEX, Associação das Indústrias Exportadoras de Madeira do Estado do Pará. Estatística. Disponível em: <http://www.nautilus.com.br/~aimex/estatistica96.html>. Acesso em 25/07/2002.
- ALMEIDA, Alexandre N., Humberto Ângelo, João Carlos Garzel Leodoro da Silva, Vitor Afonso Hoeflic. Mercado de madeiras tropicais: substituição na demanda de exportação. *Revista Acta Amazonica*. vol. 40(1) 2010, p. 119 – 126.
- AMBIENTE BRASIL. Resíduos. Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 2 abr. 2015.
- Anais do 4º. Congresso Internacional de Pesquisa em Design. Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2007. Disponível em <<http://www.anpedesign.org.br>> Acesso em 12 mar. 2009.
- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. <http://www.ipt.br> .
- ARGENTA, D. O. F. Alternativas de melhoria no processo produtivo do setor moveleiro de Santa Maria/RS: impactos ambientais. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Maria, 2007, 122 p.
- ARRUDA, G. O Design na Indústria Moveleira Brasileira e seus Aspectos Sustentáveis: Estudo de caso no pólo moveleiro de Arapongas. Dissertação de Mestrado em Design, São Paulo: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2009. Disponível em: <http://www.livrosgratis.com.br/arquivos_livros/cp120586.pdf>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2015.
- ASCHIDAMINI, I. M.; SAUPE, R. Grupo focal: estratégia metodológica qualitativa: um ensaio teórico. *Cogitare. Enferm.* 2004, p. 9-14.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE-ABIMCI. Disponível:<www.abimci.com.br/port/06Docs/0601DocCNI0503/0601FrameSet.html>. Acessado em: 27 out. 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR10004 – Resíduos sólidos - Classificação. 2ª Edição. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Resíduos sólidos: classificação. São Paulo, 1987.

ATIBT - Técnica Association Internationale des Bois Tropicaux. <http://www.atibt.com>.

AZEVEDO, R. A. B. A sustentabilidade da agricultura e os conceitos de sustentabilidade estrutural e conjuntural. Rev. Agr. Trop. Cuiabá. N. 1, 2002. p. 9-42.

BASSO, C., PERASSI, R., SOUZA L., ARAÚJO, Sharlene M. M. O Estilo Como Negócio. A Tendência Retrô Utilizada Como Recurso Estratégico Nas Práticas da Gestão do Design.

BAXTER, Mike. Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BAXTER, M. Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 2000, 2ª edição.

BAYEUX, G. O móvel da casa brasileira. São Paulo: Museu da Casa Brasileira, 1997.

BONDUELLE, A.; YAMAJI, F. M.; BORGES, C. C. **Resíduo de pinus**: uma fonte para novos produtos. Remade, 2003. Disponível em: <<http://www.remade.com.br>>. Acesso em: 28 set. 2003.

BONSIEPE, Gui. Teoria e practica del disegno industriale: Elementi per una manualistica critica. Milão: Giangiacomo Feltrinelle, 1975.

BONSIEPE, G. A Tecnologia da Tecnologia. São Paulo: Ed. Blücher, 1983.

Boon-Kwee, Ng, & Thiruchelvam, K. (2012). The dynamics of innovation in Malaysia's wooden furniture industry: Innovation actors and linkages. Forest Policy and Economics, 14,107-118

BRAND, M.A., KLOCK, U., MUÑIZ, G.I.B., Silva, D.A., 2004. Avaliação do Processo Produtivo de uma Indústria de Manufatura de Painéis por meio do Balanço de Material e do Rendimento da Matéria-Prima. Revista Árvore. 28, n. 4, p. 553-562.

BRANDON, K. Comparing cases: a review of findings. In: BRANDON, K., REDFORD, K. H.; SANDERSON, S. Parks in peril: people, politics and protected areas. The Nature Conservancy. Island Press, 1998.

BAUDRILLARD, J. Symbolic Exchange and Death. London: Sage, 1993.

CABETE, P. F., CABETE, M. da S., DACOL, S.; - Manejo Florestal Sustentável: O Caso da Mil Madeiras Preciosas. XXIX ENEGEP - Salvador, BA, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009.

ENEGEP 2009 ABEPRO. Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_101_676_14466.pdf. Acessado em 05/05/2015.

CASSILHA, A. C.; PODLASEK, C. L.; CASAGRANDE JUNIOR, E. F.; SILVA, M. C. da; MENGATTO, S. N. F. Indústria moveleira e resíduos sólidos: considerações para o equilíbrio ambiental. Revista Educação e Tecnologia, periódico técnico científico dos

Programas de Pós-graduação em Tecnologia dos CEFETs-PR/MG/RJ. 2003. Disponível em: Acesso em:05/06/2011.

CAVALCANTI, V.P. O design do móvel contemporâneo brasileiro: da diversidade à especificidade. Tese (Doutorado) São Paulo: FAU-USP, 2001.

COPANT – Comissão Panamericana de Normas Técnicas.
<http://www.copant.org/index.php/en/>. Acessado em 05/05/2015.

DANTAS, D. *Design orientado para o futuro, centrado no individuo e na análise de tendências*. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.

DEVIDES, M. T. C. Design, Projeto e Produto: desenvolvimento de móveis nas Industrias do polo moveleiro de Arapongas, PR./ Maria Tereza Carvalho Devides. - Bauru, SP, 2006.

DE GRAAF, N. R. de. *A silvicultural system for natural regeneration of tropical rain forest in Suriname*. Wageningen: Agricultural University. 1986. 250 p.

EPELBAUM, M. A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial. Dissertação (Mestrado). São Paulo: 2004. Departamento de Engenharia de Produção, POLI/USP. Disponível em <<http://www.teses.usp.br>> Acesso em 26 dez. 2015.

FERREIRA, M.J.B. Indústria brasileira de móveis – Design como fator de competitividade na indústria moveleira. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia. Convênio: SEBRAE/FINEP/ABIMÓVEL/FECAMP/UNICAMP/IE/NEIT. Campinas, ago. 1998.

FREITAS, M. (2005 c). Educação para o Desenvolvimento Sustentável: sugestões para a sua implementação no âmbito da Década das Nações Unidas. In SILVA, B. & ALMEIDA, L. (Org.). Actas do VIII Congresso Galaico Português de PsicoPedagogia, p.1474-1488.

GALINARI, R., TEIXEIRA, Job R. J., MORGADO, Ricardo R. A competitividade da indústria de móveis do Brasil: situação atual e perspectivas. BNDES Setorial, n. 37, p. 227-272. Rio de Janeiro, BNDES, set. 2013.

GONÇALVES, D. B. Desenvolvimento sustentável: o desafio da presente geração. Revista Espaço Acadêmico, n. 51, ago/2005

GONDIM, S. M.G. Grupos Focais como Técnica de Investigação Qualitativa: Desafios Metodológicos. Paidéia, 2003,12(24), p. 149-161

GURGEL, Miriam. Projetando espaços. guia de arquitetura de interiores para espaços residenciais. São Paulo: SENAC, 2007.

HEEEMAN, Adriano. PEREIRA, Juliana Chags. O futuro sob a ótica do design de produtos: tendência de sustentabilidade e responsabilidade social. In: MIG – Revista Científica de Design. Abril 2008, nº 2. Edição especial ENSUS 2008 (Encontro de Sustentabilidade), Balneário de Camboriú, 2008.

HERNANDEZ, Júlia Nogueira. A nostalgia enquanto tendência de comportamento entre os jovens da geração Y. UFRGS, Porto Alegre-RS, 2011.

HIGUCHI, N.; PEREIRA, H. S.; SANTOS, J.; LIMA, A. J. N.; HIGUCHI, F. G.; HIGUCHI, M. I. G.; AYRES, I. G. S. Governos locais amazônicos e as questões climáticas globais. Edição dos autores, 104 pp, 2009.

HUNT, R., FRANKLIN, E., LCA - How it Came About. Personal Reflections on the Origin and the Development of LCA in the USA. Int. J. LCA, vol. 1 (1) 4-7. Landsberg, Germany, 1996.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em 12 mar. 2009

IBDF – Base de Dados de Pesquisas Agropecuárias. <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>

IEMI – Instituto de Estudos e Marketing Industrial. Estudo do mercado potencial para móveis no Brasil, São Paulo, julho de 2009.

IERVOLINO, S. A.; PELICIONI, M. C. F. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. Rev Esc Enf USP, v. 35, n.2, p.115-21, jun, 2001.

IIDA, I. Ergonomia: Projeto e Produção. São Paulo: editora Edgard Blucher, 2005.

INPA, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Pequenos Objetos de Madeira. Manaus, s. d.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras. São Paulo: IPT, 1983. 241p. (publicação IPT No 1226).

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA. Catálogo de Madeiras da Amazônia: características e utilização - Área da Hidrelétrica de Balbina. Manaus: INPA, 1991. 163p.

IARA, ERP. A geração de resíduos pelas serrarias. Boletim ABNT n° 59. São Paulo: IPT, 1987.

KAZAZIAN, T.; HENEULT, E. R. R., Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável. São Paulo: SENAC, 2005.

KELLEY, Tom. A arte da inovação. São Paulo: Futura, 2001.

KÖHLER, H. (2008). Profit and innovation strategies in low-tech firms. Estudos de Economia Aplicada, 26(3), art 26.

LAKATOS E.M; MARCONI, M.A., Fundamentos de metodologia científica. São Paulo. Atlas, 2009. 313 p.

LIMA, E. G. de; SILVA, D. A. da, Resíduos Gerados em Indústrias de Móveis de Madeira Situadas no Pólo Moveleiro de Arapongas-PR, Floresta, Curitiba, PR, v.35, n. 1, jan./abr. 2005.

LÖBACH, B.. Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

LOPES, C.S.D., 2009. Desenho de Pequenos Objetos de Madeira com Resíduo da Indústria de Processamento Mecânico da Madeira. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente – INTERFACEHS. 4, n. 3, artigo 1, 28 p.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. & ALENCAR, J.c. 1979. Essências madeireiras da Amazônia. Manaus, INPA, 245p.

LOUREIRO, M. F. Caracterização das estirpes de rizóbio e morfologia dos nódulos de raiz e caule de *Aeschynomene* spp. e *Discolobium* spp. nativas do Pantanal Mato-Grossense. 1994. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

MADY, F.T.M. Conhecendo a madeira: informações sobre 90 espécies comerciais. Programa de Desenvolvimento Tecnológico. Manaus: SEBRAE, 2000. 212p.

MANEJO FLORESTAL: Resumo Público - Mil Madeiras Preciosas Ltda. Disponível em: http://www.preciouswoods.com/domains/preciouswoods_com/data/free_docs/RESUMO_P%20C3%9ABLICO_PWA_2013_2.pdf . Acessado em: 05/06/2015.

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

MATOSKI, S. L. S.; SILVA, D. A.; MATOSKI, A. Análise da geração de resíduos dentro de indústria de móveis e esquadrias – um estudo de caso. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS, 2002, **Anais...** Curitiba, 2002.

MAURICIO, U. M.; LEONARDO, L. C. de S.; GREGÓRIO, J. V. R.; PAULO M. S. Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão. XXIX ENEGEP - Salvador, BA, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009. ENEGEP 2009 ABEPRO. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_091_622_13788.pdf

MEREGE, J. Design de Móveis. Apostila apresentada para o Curso de Design de Móveis. Curitiba: FIEP/CIETEP. 2001.

MULONGOY, K.Y.; CHAPE, S. 2004. Protected areas and biodiversity report: an overview of key issues. Cambridge: UNEP-WCMC Biodiversity Series 21. The secretary of the Convention on Biological Diversity (CBD) and the UNEP World Conservation Monitoring Centre.

MUNARI, Bruno. Das coisas nascem coisas. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

NAIME, R.; SELBACH, E. Diagnóstico de sustentabilidade em indústria moveleira do RS: Estudo de caso em fábrica no Vale do Caí. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/reget/article/view/12292>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2015.

NELSON, R. R. e WINTER, S. G. An evolutionary theory of economic change. Estados Unidos: Harvard U. P, 1982.

OLIVEIRA, Vânia, Brasz de. O consumo retrô: valorizando o passado, evocando emoções. Disponível em: Acesso em: 05/05/2014. <http://docplayer.com.br/13065796-O-consumo-retro-valorizando-o-passado-evocando-emocoos>.

ORTEGA, C. G. O Moderno e o Vernáculo no Móvel de Lina Bo Bardi. In: 4º. Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 2007, Rio de Janeiro. Anais do 4º. Congresso Internacional de Pesquisa em Design. Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2007. Disponível em <<http://www.anpedesign.org.br>> Acesso em 12 mar. 2009.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. Dimensionamento humano para espaços interiores: um livro de consulta e referência para projetos. Barcelona: G. Gili, 2010

PAULA, J. E. de; ALVES, J. L. de H. Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Brasília: Fundação Mokiti Okada - MOA, 1997. 543 p

PAULA, J.E., SILVA Jr., F.G., 1994. Anatomia de madeiras indígenas com vistas à produção de energia e papel. Pesq. Agropec. Bras. 19, 1807–1821.

PETERNELLI, L. A.; MELLO, M. P. Conhecendo o R: uma visão estatística. 2. ed. São Paulo: UFV, 2011.

PEREIRA, A. F. ECODESIGN: a nova ordem da indústria moveleira - desafios e limites de projeto. In: III MADETEC - Seminário de Produtos Sólidos de Madeira e Tecnologias Emergentes para a Indústria Moveleira, 2005. Anais... Vitória, setembro 2005.

PEREIRA, A. F., CARVALHO, L. de S. C., PINTO, A. C. de O. Resíduo de madeira: limites e possibilidades de seu uso como matéria-prima alternativa. São Paulo: Anais P&D *Design*. 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010.

PRECIOUS WOODS AMAZON. Manejo e Certificação Florestal FSC – Canal de Comunicação Socioambiental. Resumo Público: 2008.

MADY, F.T.M. Conhecendo a madeira: informações sobre 90 espécies comerciais. Programa de Desenvolvimento Tecnológico. Manaus: SEBRAE, 2000. 212p

RICHARDSON, Roberto J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed., rev. EAMPL. São Paulo: Atlas, 1999.

ROHENKOHL, Raquel Andressa Stefani. Design Retrô: um desafio da contemporaneidade em reconhecimento ao passado. Disponível em: < http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acsa/article/view/1085/pdf_229>. Acesso em: 05/05/2014

RONCOLETTA, Maximiliano. Manejo Florestal e Exploração de Impacto Reduzido. Fundação Floresta Tropical. Disponível em: Acesso em: 05 mai. 2009.

ROSA, Sérgio E. Silveira; CORREA, Abidack Raposo; LEMOS, Mário L. Freitas; BARROSO, Deise Vilela. O Setor de Móveis na Atualidade: Uma análise preliminar. In: BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.25, p. 65-106, mar/2007.

RUSCHIVAL, C. B. Proposta de uma sistemática para o redesign de produtos para remanufatura. 2012. 259p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

RUSCHIVAL, C. B.; Pereira, H. A. A.; Sampaio, P. T. B.; Lira, I. Q. S., Estudo do uso da madeira oriunda de árvores caídas para composição de espaços interiores. 2016. 172p. Economia Criativa: A Experiência do Observatório Estadual de Economia Criativa do Amazonas, PROTEC, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

SANTI, A. História do Móvel – Cimo. Museu da Casa Brasileira. Debates e Palestras, 1 set. 2004. Disponível em <<http://www.mcb.sp.gov.br>> Acesso em 12 de maio 2016.

SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos. Móvel Moderno no Brasil. São Paulo: Livros Studio Nobel, 1995.

SANCHES, A. C. O Studio de Arte Palma e a fábrica de móveis Pau Brasil: povo, clima, materiais nacionais e o desenho de mobiliário moderno no Brasil. São Carlos: Risco, 2003, p. 23-44. Disponível em: http://www.arquitetura.eesc.usp.br/revista_risco/Risco1-pdf/sumario_risco1.pdf> Acesso em 12 de maio 2016.

SEGAWA, Hugo. Arquiteturas no Brasil 1900-1990. 2ª.ed. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

Tecnologia Ambiental, v. 18, n. 1, 2014. Disponível em <https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/issue/view/232>

SENA, L. B. R. Política Nacional de Resíduo Sólido. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Planejamento do Meio Ambiente, 1998. Documentos especiais.

SOUZA, M. H. de. Incentivo ao uso de novas madeiras para a fabricação de móveis. 2.ed. Brasília, DF: IBAMA, Laboratório de Produtos Florestais, 1998. 70 p. il. color. Biblioteca(s): Embrapa Acre.

STERNADT, G. H. Pequenos objetos de madeira – POM: compostagem de madeira serrada. Brasília: Ibama; LPF, 2002.

TEIXEIRA Jr, J. R.; MONTANO, P. F.; FALEIROS, J. P. M.; BASTOS, H. B. Design estratégico: inovação, diferenciação, agregação de valor e competitividade. BNDES Setorial 35, p. 333-368, 2013.

TEIXEIRA, J. A. O Design Estratégico na Melhoria da Competitividade das Empresas. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2005.

VASCONCELLOS, F.J. de; FEITAS, J.A. de; LIMA, V.M.O. da C.; MONTEIRO, L. do V.; PEREIRA, S. de J. Madeiras tropicais de uso industrial do Maranhão: características tecnológicas. Manaus: INPA; São Luiz: UFMA, 2001. 96p. il

VERÍSSIMO, A.; Souza Jr.; C., CELENTANO, D.; SALOMÃO, R.; PEREIRA, D. & Balieiro, C. 2006. Áreas para produção florestal manejada: Detalhamento do Macrozoneamento Ecológico Econômico do Estado do Pará. Relatório para o Governo do

Estado do Pará.

VIEIRA, R., 2006. Pequenos Objetos de Madeira de Eucalipto: possibilidade de aproveitamento de resíduos. Dissertação (Mestrado) – Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras – UFLA. Lavras: UFLA, 2006. 94 p.

Volume 1. junho 2008. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI e Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. Disponível em <<http://www.abdi.com.br>> Acesso em 05 jun. 2009.

WHITE, A., and A. MARTIN. 2002. Who owns the world's forests? Forest tenure and public forests in transition. Washington, DC: Forest Trends and Center for International Environmental Law. Online at:
http://www.rightsandresources.org/publication_details.php?publicationId=98.

WIECHETECK, M. Aproveitamento de Resíduos e Subprodutos Florestais, Alternativas Tecnológicas e Propostas de Políticas ao Uso de Resíduos Florestais Para Fins Energéticos. Ministério do meio ambiente secretaria de mudanças climáticas e qualidade ambiental Secretaria de Biodiversidade e Florestas Projeto PNUD BRA 00/20 - Apoio às Políticas Públicas na Área de Gestão e Controle Ambiental. Novembro / 2009. Curitiba-PR.

ZENID, G.J. Espécies nativas com potencial madeireiro e moveleiro. Divisão de Produtos Florestais. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo 1997.MMA, disponível em <http://www.mma.gov.br/florestas/manejo-florestal-sustent%C3%A1vel> – acesso em 08.07.2015)

ZWOLINSKI, P.; BRISSAUD, D. Remanufacturing strategies to support product design and redesign. *Jornal of Engineering Design*. v. 19, n. 4, ago. p.321-335, 2008.

7 GLOSSÁRIO

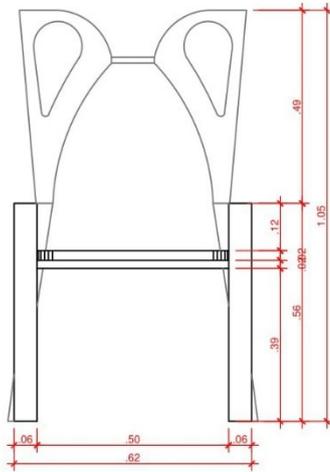
- Beneficiamento da madeira: ação de melhorar, formado por operações de usinagem com finalidade de melhorar o estado do material madeira, utilizando técnicas adequadas na usinagem da madeira.
- Manejo florestal correto: é a administração adequada de uma área florestal de forma ambientalmente apropriada, socialmente justa e economicamente viável.
- Certificação do manejo florestal: se trata de uma alternativa à exploração predatória, que busca contribuir para o melhor uso dos recursos da floresta, confirmando que determinada empresa ou comunidade utiliza as bases do manejo florestal controlado.
- Certificação da cadeia de custódia: consiste no rastreamento da matéria-prima da floresta até o consumidor final.
- Fluxo de produção: movimento interrupto do processo de produzir ou fabricar num sentido onde se observa a entrada de matéria-prima e a saída de produtos e resíduos.
- Gestão de resíduo: ato de gerenciar e administrar a geração de resíduos. Realizar o manejo dos resíduos controlando o volume gerado, o acondicionamento, manutenção e as possibilidades de aproveitamento.
- Madeira maciça: material lenhoso que não sofreu interferência química ou física em sua estrutura, tendo sido preservadas a disposição e a composição de seus elementos.
- Processo: Desenvolvimento contínuo de algum tipo de atividade ou operação que apresenta alguma unidade, ou que se reproduzem com certa regularidade.
- Produção limpa: é a inserção continuada de um método ou estratégia ambiental preventiva a processos, serviços ou a produtos, buscando ao mesmo tempo aumentar a eficiência e reduzir riscos ao meio ambiente e conseqüentemente aos humanos.

APÊNDICES

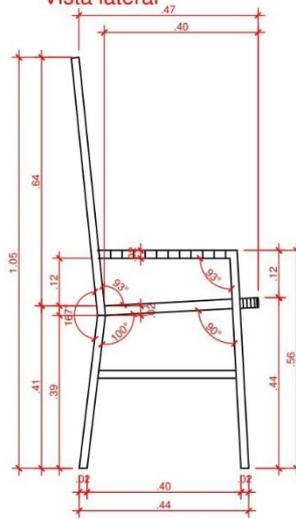
Apêndice 2 – Medidas Gerais da Cadeira TIKUNA

MEDIDAS GERAIS Cadeira Tikuna

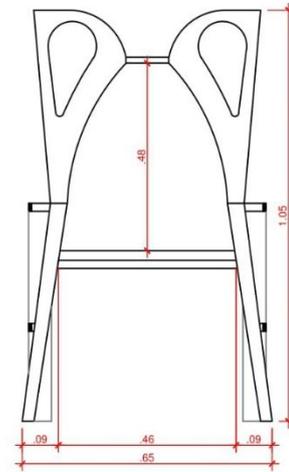
Vista frontal



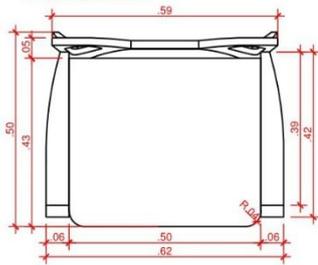
Vista lateral



Vista posterior



Planta-baixa

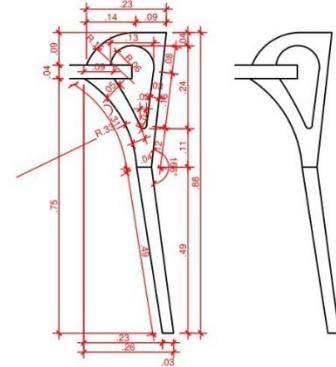
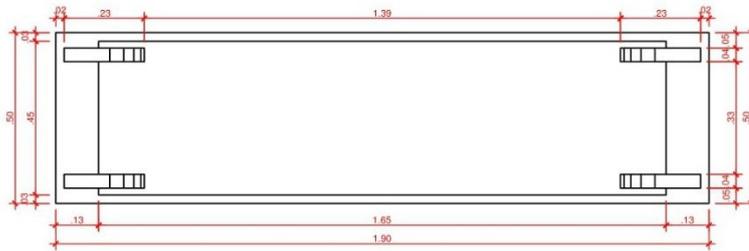


Apêndice 3 – Medidas Gerais da Aparador TIKUNA

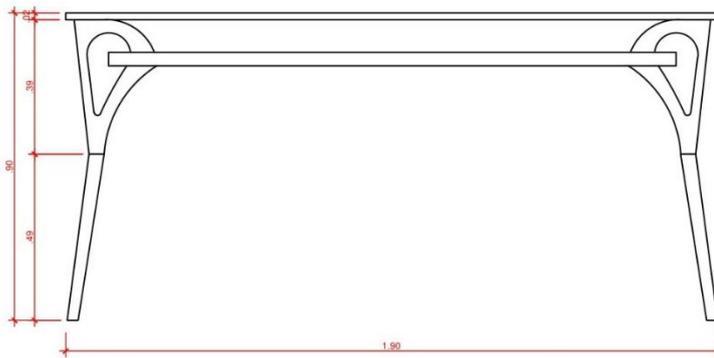
MEDIDAS GERAIS

Aparador Tikuna

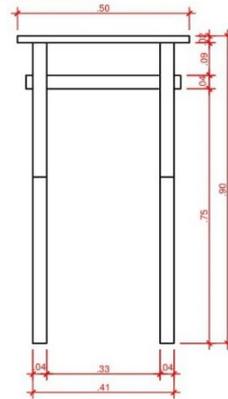
Planta-baixa



Vista frontal



Vista lateral



Apêndice 4 – Formulário de avaliação dos móveis

Grupo 1: _____

Foto do móvel

Móvel: _____

Preço estimado ao consumidor final: _____

Características do móvel: _____

Indique abaixo o grau de concordância e importância dos critérios adotados para a avaliação do móvel, sendo 5 a nota mais alta e 1 a nota mais baixa na escala.

Critérios externos: descrevem os fatores de comercialização dos móveis, demanda e mercado.											
Econômicos	Valor para a rentabilidade do produto relativa ao consumo de energia, o aproveitamento da madeira e o preço de mercado	Concordância					Importância				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Tecnológicos	Tecnologia e aproveitamento dos resíduos madeireiros x impacto no ciclo de vida e suas consequências sobre a definição do produto.										
Mercado	O interesse do consumidor final na aquisição do móvel.										
Ambientais	Definem os ganhos ambientais que se podem obter com móveis a partir do aproveitamento dos resíduos da madeira descartada.										
Critérios Internos: Que descrevem as características do produto (produção e design).											
Estrutura do produto	Número de peças, encaixe, estabilidade e Ergonomia.										
Qualidade	Processos, materiais e acabamentos produtivos.										
Conceito formal	Harmonia dos elementos formais que definem o conceito criado para o móvel.										
Valor atribuído	Valorização dada pelo consumidor e usuário que verifica a diferenciação/inação do produto e que justifica o preço final atribuído ao móvel.										

Cite três critérios nas quais o móvel se destaca:

1.

2.

3.

Cite três critérios nas quais o móvel se destaca negativamente:

1.

2.

3.

Sugestões: