

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR
SETOR DE ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN - SACOD
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN - PPGDESIGN
ANDRE LUIS ORTHEY

**Uso do bambu industrializado no Brasil e sua
aplicação no design de móveis: Estudo de caso
da empresa Oré Brasil**

CURITIBA
2015

ANDRE LUIS ORTHEY

**Uso do bambu industrializado no Brasil e sua
aplicação no design de móveis: Estudo de caso
da empresa Oré Brasil**

Dissertação apresentado ao Curso de Mestrado em Design da Universidade Federal do Paraná - UFPR, como requisito à obtenção do título de Mestre em Design. Área de concentração: Sistema de Produção e Utilização. Orientador: Prof. Dr. Dalton Luiz Razera.

CURITIBA

2015

Catálogo na publicação
Vivian Castro Ockner – CRB 9ª/1697
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Orthey, Andre Luis

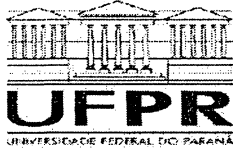
Uso do bambu industrializado no Brasil e sua aplicação no design de móveis: estudo de caso da empresa Oré Brasil. / Andre Luis Orthey. Curitiba, 2015.

130 f.

Orientador: Prof.º Dr.º Dalton Luiz Razera
Dissertação (Mestrado em Design) - Setor de Artes, Comunicação e Design,
Universidade Federal do Paraná

1. Design – design de produto – mobiliário.
2. Projeto de produto – design – mobiliário. 3. Bambu – utilização – design. I.
Título.

CDD 674.8



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Artes, Comunicação e Design
Programa de Pós-Graduação em Design

TERMO DE APROVAÇÃO

ANDRÉ LUIS ORTHEY

Uso do Bambu Industrializado no Brasil e sua Aplicação no Design de Móveis: Estudo de caso da empresa Oré Brasil

Dissertação de Mestrado aprovada em sua versão definitiva como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Design, área de concentração em Design Gráfico e de Produto, no Programa de Pós-Graduação em Design do Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

Curitiba, 15 de setembro de 2015.

Prof. Dr. Dalton Luiz Razera
(orientador e presidente - UFPR)

Prof. Dr. Alexandre Vieira Pelegrini
(examinador interno - UFPR)

Prof. Dr. Eloy Fassi Casagrande Junior
(examinador externo - UTFPR)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Bruno e Ida, que sempre me incentivaram a estudar, dando as condições de educação e ensino, necessárias a minha formação pessoal. Em especial à minha esposa Lidian, que sempre esteve ao meu lado nos momentos de desafio, proporcionando as condições para que eu pudesse me dedicar a este trabalho de pesquisa, através de seu afeto e atenção. Aos meus mestres e orientadores, que esclareceram minhas dúvidas, apontaram meus equívocos e indicaram os caminhos corretos para esta caminhada de novos conhecimentos. Ao meu filho Yuri, que sempre será uma grande inspiração à minha caminhada nesta vida, e a todos os amigos e parentes que acreditam no meu potencial.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer em especial ao meu orientador, professor Dalton Luiz Razera, que acreditou na proposta e aceitou o desafio de orientar meus trabalhos e com disponibilidade e generosidade compartilhou suas experiências e conhecimentos, como Mestre e como amigo.

Agradeço também a minha co-orientadora, Debora Barauna, que com muita paciência e dedicação, contribuiu para esta pesquisa, orientando e indicando os caminhos necessários para que este trabalho tivesse a coerência e a clareza necessária em seus propósitos e objetivos.

Agradeço aos coordenadores, professor Aguinaldo dos Santos e professor Adriano Heemann, por todo o apoio durante minhas atividades discentes no Programa de Pós Graduação em Design e aos demais mestres, meus docentes, que compartilharam seus conhecimentos e orientaram meus estudos.

Quero agradecer ao designer Paulo Foggiato, pela sua generosidade em compartilhar sua experiência e pelas informações concedidas em entrevista.

E finalmente quero agradecer a todos aqueles que contribuíram para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho e principalmente a Deus.

*“Os grandes navegadores devem sua reputação às
grandes tempestades.”*

Epicuro

RESUMO

A estruturação da cadeia produtiva do bambu industrializado e o desenvolvimento de sua cultura de uso, são aspectos fundamentais para a aplicação do material no design de móveis. Os estudos recentes realizados no país demonstram os potenciais ambientais, sociais e econômicos do bambu para o design nacional. Sob esta perspectiva, o estudo apresenta o caso da Oré Brasil, único registro no país de empreendimento privado que tenha operado a cadeia produtiva do bambu industrializado para o design de móveis, da extração da matéria-prima à comercialização no mercado consumidor. No entanto, foi a decisão da empresa em descontinuar a sua produção e comercialização dos móveis feitos em bambu que gerou o questionamento principal da pesquisa, sobre quais os possíveis pontos falhos da sua cadeia produtiva e sua relação com a cultura de uso do bambu industrializado no país. Diante deste contexto, é objetivo deste estudo relatar o caso de aplicação do bambu industrializado no design de móveis pela empresa Oré Brasil através da apresentação das etapas e processos de produção, as características e as propriedades da cadeia produtiva do material de estudo adotado pela empresa. Adotou-se na realização da pesquisa uma abordagem metodológica descritiva, de natureza predominantemente qualitativa, composta por três etapas principais: Revisão Bibliográfica dos principais temas norteadores do trabalho; estudo de caso, *ex-post-fact*, sobre a empresa Oré Brasil e entrevistas realizadas com especialistas do design de móveis no Brasil. Os resultados alcançados pelo estudo apontam para a importância dos incentivos federais às iniciativas público-privadas que buscam nas parcerias as soluções para os desafios encontrados nas fases e processos da cadeia produtiva do bambu industrializado. O acordo feito entre os governos do Brasil e da China para troca de conhecimentos sobre o uso do bambu nos diversos setores da sociedade, a existência de linhas facilitadas de crédito aos produtores rurais para cultivo e manejo do material, bem como as demais políticas de incentivo orientadas e propostas pela lei federal 12.484/11 são alguns dos aspectos que podem proporcionar o uso do bambu industrializado no país para o design de móveis. O estudo também delinea outras possíveis ações como: a capacitação técnico-profissionalizante para formação de mão-de-obra, incentivos e orientações para implantação da gestão de design nos meios empresariais, maior apoio aos centros de pesquisa para a busca de parcerias com as empresas para projetos aplicados, formação de uma base de dados integrada para compartilhamento dos conhecimentos existentes e desenvolvimento de normas técnicas voltadas para o uso do bambu de forma industrial, além de outras ações propostas pelo estudo.

Palavras-chave: Cadeia produtiva do bambu industrializado; Cultura do bambu industrializado; Design de móveis; Oré Brasil; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The structure of the supply chain of industrial bamboo and the development of its culture of use, are fundamental aspects for the application of the material in furniture design. Recent studies conducted in the country show the environmental, social and economic potential of bamboo for the design. From this perspective, the study presents the case of Brazil Oré, single record in the country of private enterprise that has operated the production chain of industrial bamboo for furniture design, of the extraction of raw materials to marketing in the consumer market. However, it was the company's decision to discontinue their production and marketing of furniture made of bamboo that generated the main question of the research, about what the possible weak points of the production chain and its relation to the culture in the industrialized bamboo. Given this context, the aim of this study report the case of application of industrial bamboo in furniture design by the company Oré Brazil presents the stages and production processes, characteristics and properties of the productive chain of the material of study adopted by the company. It was adopted in conducting the research a descriptive methodological approach, predominantly qualitative nature, consists of three main steps: Literature Review of the main guiding themes of work; case study, ex-post-fact on the company Oré Brazil and interviews with furniture design experts in Brazil. The results achieved by the study point to the importance of federal incentives for public-private partnerships in initiatives that seek solutions to the challenges in the stages and processes of the supply chain of industrial bamboo. The agreement reached between Brazil and Chinese governments to exchange knowledge on the use of bamboo in various sectors of society, the existence of easy lines of credit to farmers for cultivation and handling of the material, as well as other incentive policies targeted and proposed by federal law 12,484 / 11 are some of the aspects that can provide the use of industrialized bamboo in country, to furniture design. The study also outlines other possible actions such as: technical and vocational training for training of skilled manpower, incentives and guidelines for design management deployment in the business environment, greater support for research centers to seek partnerships with businesses for applied projects, formation of an integrated database for sharing of existing knowledge and development of technical standards geared to the industrially use of bamboo and other actions listed by the study.

Keywords: Supply chain of industrial bamboo; Culture of the industrialized bamboo; Furniture design; Oré Brasil; Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Justificativas de uso do bambu industrializado	24
Figura 2: Visão geral do método aplicado na pesquisa	25
Figura 3: As ações da gestão de design na cadeia produtiva do bambu industrializado	32
Figura 4: Distribuição do bambu no mundo.....	45
Figura 5: Componentes principais do bambu.....	47
Figura 6: Rizoma tipo entouceirante – Simpodial (A); Rizoma tipo alastrante – Monopodial (B).....	47
Figura 7: Componentes de um colmo de bambu.....	48
Figura 8: Concentração de feixes vasculares ao longo da seção transversal do colmo da espécie <i>Dendrocalamus giganteus</i> (A); Variação do comprimento das fibras do bambu ao longo do entrenó (B).....	50
Figura 9: Apresentações das formas industrializadas do bambu	52
Figura 10: Lâmina de bambu (A); Torneamento do colmo(B); Faqueamento de placas de bambu laminado colado (C)	53
Figura 11: Placa de aglomerado de bambu (A); Placa de partículas orientadas – OSB (B); Placa de fibras de média densidade – MDF (C); e Placa de feixes prensados (D).....	53
Figura 12: Processo de fabricação de placas de partículas	54
Figura 13: Colmos de bambu abertos no sentido longitudinal e dispostos em camadas (A); Placas de bambu prensado (B).....	55
Figura 14: Placa de compensado de bambu – <i>Plyboo</i> (A); Placa de bambu laminado colado – BLC, em uso estrutural (B)	55
Figura 15: Laminados de bambu.....	56
Figura 16: Aplicação de técnicas de marcenaria no BLC: Corte (A); Desbaste (B); Colagem (C); e Lixamento (D).....	56
Figura 17: Cura na mata (A); Cura pela ação direta do fogo (B)	59
Figura 18: Tratamento químico por imersão (A); Tratamento em autoclave (B); Boucherie modificado (C)	60
Figura 19: Disposição correta dos colmos tratados para secagem (A); Ripa beneficiada sem pré-secagem (B); Empenamento das ripas após secagem (C).....	60

Figura 20: Corte longitudinal do bambu com uso de faca “estrela” (A); Desdobro do colmo em serra circular dupla refiladeira para obtenção das ripas/taliscas de bambu (B)	61
Figura 21: Secagem ao ar livre das taliscas.....	62
Figura 22: Processos de beneficiamento das taliscas em plaina de 4 faces.....	62
Figura 23: Sentido de colagem vertical (A); Sentido de colagem horizontal (B); Colagem das talisca com prensagem	63
Figura 24: Composição das camadas	63
Figura 25: Processo de conformação mecânica com moldes metálicos dos laminados de bambu	64
Figura 26: Concentração de empresas do setor moveleiro nacional.....	67
Figura 27: Processos de produção da vigas de bambu, Lamboo.....	69
Figura 28: Cadeira <i>Spring</i> (A);Mesa de apoio <i>Becca</i> (B)	69
Figura 29: Espreguiçadeira Lofoten	70
Figura 30: Flexible Bamboo Stool	70
Figura 31: Cadeiras <i>Qin-Jian</i> (A) e <i>Jun Zi</i> (B)	71
Figura 32: Banqueta <i>B@mbu</i> - Hsiao-Ying Lin e Chin-Tuan Chiu	72
Figura 33: <i>522 Tokio Chaise longue</i> – Charlotte Perriand (1940)	72
Figura 34: <i>Bamboo Chair</i> – Tejo Remy & René Veenhuizen	73
Figura 35: Mesa de jantar LOCK - J.P.Meulendijks.....	74
Figura 36: Detalhe mesa <i>Demoiselle</i>	74
Figura 37: Questionário encaminhado aos designers	81
Figura 38: Linha do tempo da empresa Oré Brasil.....	82
Figura 39: Fábrica e sede da empresa Oré Brasil, em Campo Alegre/SC	83
Figura 40: Poltrona Bambu #1.....	84
Figura 41: Processo de produção do bambu industrializado na empresa Oré Brasil	87
Figura 42: Colmos maduros de bambu colhidos para produção de bambu industrializado	88
Figura 43: Armazenamento e corte transversal dos colmos	88
Figura 44: Corte longitudinal dos colmos (A); Retirada das sobras dos diafragmas (B)	89
Figura 45: Aplainamento das taliscas e retirada da casca, com uso de serra desengrossadeira	89

Figura 46: Uniformização da largura das taliscas, em serra circular com alimentador de avanço.....	89
Figura 47: Esquadreamento das taliscas, em plaina de 4 faces.....	90
Figura 48: Tratamento de taliscas, através de fervura em tanque com água e ácido pirolenhoso.....	90
Figura 49: Aplicação de cola nas taliscas	91
Figura 50: Taliscas sendo prensadas após aplicação de cola, em formas retas:(A) e em formas curvas (B)	91
Figura 51: Rebarbação para retirada do excesso de cola (A) e lixamento dos componentes (B e C)	92
Figura 52: Colagem dos componentes (A) e montagem final dos componentes (B).92	
Figura 53: Coleção dos móveis produzidos e comercializados pela Oré Brasil em bambu industrializado	95
Figura 54: Cartaz do 23º Prêmio Design Museu da Casa Brasileira -2009	96
Figura 55 - Balcão da linha Buriti, Armário da linha Conquistador e Armário da linha Triunfo, respectivamente	99
Figura 56: Experiência e conhecimento sobre o uso do bambu industrializado	100
Figura 57: Participação dos designers nos processos de criação e produção	101
Figura 58: Mapa da cadeia produtiva do bambu industrializado	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Os três níveis de gestão do design.	31
Quadro 2: Comparativo entre o Edital nº 25/2008 e a Chamada Pública nº 66/2013.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 2: Distribuição das espécies de bambu nos principais biomas brasileiros	45
Tabela 3: Espécies de maior valor no Brasil e sua contribuição total.....	46
Tabela 4: Ensaio de resistência mecânica do bambu laminado e serrado.....	50

LISTA DE SIGLAS

ABIMAD.....	Associação Brasileira das Indústrias de Móveis de Alta Decoração
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BLC	Bambu Laminado Colado
CAF.....	<i>Chinese Academy of Forestry</i>
CNI.....	Confederação Nacional das Indústrias
CNPq.....	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EMBRAPA.....	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FIEAC.....	Federação das Indústrias do Estado do Acre
FUNTAC.....	Fundação de Tecnologia do Acre
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDEA.....	<i>Interior Design Excellence Awards</i>
IDSA.....	<i>Industrial Designers Society of America</i>
IMAC	Instituto de Meio Ambiente do Acre
kJ.....	Quilojoule
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>
MPa	Mega Pascal
OEM.....	<i>Original Equipment Manufacturer</i>
OSB.....	<i>Oriented Strand Board</i>
P&D.....	Pesquisa e Desenvolvimento
PNMCB	Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu
PPGDesign.....	Programa de Pós Graduação em Design
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

RBA..... Revisão Bibliográfica Assistêmica
RBB..... Rede Brasileira do Bambu
SEBRAE..... Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SECT..... Secretaria de Ciência e Tecnologia
SEMA..... Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SFA..... *State Forestry Administration*
SFB..... Serviço Florestal Brasileiro
UFAC..... Universidade Federal do Acre
UFSC..... Universidade Federal de Santa Catarina
UFPR..... Universidade Federal do Paraná
UNESP..... Universidade do Estado de São Paulo
ZPE..... Zona de Processão e Exportação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	21
1.2	PRESSUPOSTO	22
1.3	OBJETIVOS	22
1.3.1	Objetivo Geral	22
1.3.2	Objetivos específicos.....	22
1.4	JUSTIFICATIVA	23
1.5	VISÃO GERAL DO MÉTODO	24
1.6	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	25
1.7	ESTRUTURA DA PESQUISA	25
2	SUSTENTABILIDADE E GESTÃO DO DESIGN.....	28
2.1	O DESIGN SUSTENTÁVEL	29
2.2	O DESIGN E A GESTÃO DA CADEIA PRODUTIVA	31
3	UM CENÁRIO DE INCENTIVO AO USO DO BAMBU NO BRASIL.....	33
3.1	LEI FEDERAL 12.484/11.....	33
3.2	REDE NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO BAMBU	35
3.2.1	Relação entre o Edital 25/2008 e a Chamada Pública 66/2013	37
3.3	POTENCIAL DO ACRE PARA PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DO BAMBU	38
3.3.1	EMBRAPA-Acre e a parceria entre Brasil e China	42
4	CARACTERÍSTICAS DO BAMBU PARA A PRODUÇÃO INDUSTRIAL.....	44

4.1	Classificação, anatomia e propriedades.....	46
5	FORMAS INDUSTRIALIZADAS DO BAMBU	52
5.1	PROCESSOS DO BAMBU LAMINADO	57
5.1.1	Colheita do colmo.....	57
5.1.2	Tratamento dos colmos	58
5.1.3	Secagem dos colmos tratados	60
5.1.4	Formação das taliscas.....	61
5.1.5	Secagem e beneficiamento das taliscas	62
5.1.6	Colagem das taliscas e formação dos laminados de bambu.....	63
5.1.7	Conformação dos laminados de bambu	64
6	APLICAÇÃO DO BAMBU LAMINADO NO DESIGN DE MÓVEIS	65
6.1	SETOR PRODUTIVO MOVELEIRO.....	66
6.2	EXEMPLOS DE PRODUTO EM BAMBU INDUSTRIALIZADO.....	68
7	MÉTODOS DE PESQUISA.....	76
7.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	76
7.2	ESTUDO DE CASO DO <i>EX-POST-FACTO</i>	77
7.2.1	Entrevista com representantes da Oré Brasil	78
7.2.2	Resgate histórico da Oré Brasil.....	79
7.3	ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS	80
8	RESULTADOS E DISCUSSÃO	82
8.1	ESTUDO DE CASO DA EMPRESA ORÉ BRASIL.....	82
8.1.1	Formação da empresa	83
8.1.2	Espécies de bambu utilizadas pela Oré Brasil	85
8.1.3	Processo produtivo.....	86
8.1.4	Parceria com UFSC.....	93
8.1.5	Coleção de móveis produzidos e comercializados.....	94

8.1.6 Reconhecimento nacional e internacional dos móveis	96
8.1.7 Descontinuidade da produção: fatores, obstáculos e perspectivas	98
8.2 O BAMBU INDUSTRIALIZADO E SEU USO PELOS DESIGNERS DE MÓVEIS BRASILEIROS	100
8.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	103
8.3.1 O fornecimento da matéria-prima e seu impacto nos custos de produção	103
8.3.2 A gestão de design no planejamento dos processos de produção e a parceria com os Centros de Pesquisa.....	104
8.3.3 O legado tecnológico da Oré Brasil e a cultura de uso do bambu industrializado no país	105
8.3.4 A cadeia produtiva do bambu industrializado no Brasil	106
8.3.5 O conhecimento dos designers de móveis em relação ao bambu industrializado	107
8.3.6 Obstáculos para estruturação da cadeia produtiva do bambu industrializado no país	108
8.3.7 Os desafios da produção da matéria-prima.....	108
8.3.8 A necessidade de investimento em inovação.....	109
8.4 MAPA DA CADEIA PRODUTIVA DO BAMBU INDUSTRIALIZADO	110
9 CONCLUSÃO	112
REFERÊNCIAS.....	116
APÊNDICES	125

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, em virtude da crescente preocupação do esgotamento e degradação dos recursos naturais, a questão da sustentabilidade está cada vez mais presente nos diversos universos de interação humana. A busca por um ciclo de vida mais saudável e um amadurecimento social em relação ao papel do Homem, como elemento importante na manutenção dos recursos naturais, tem estimulado estudos de cenários de uso de materiais e processos alternativos para os setores produtivos atuais. Estes estudos têm a finalidade de diagnosticar e indicar possíveis soluções estratégicas, tecnológicas, sociais, econômicas e ambientais para uma convivência mais sustentável e equilibrada entre os recursos naturais e as necessidades humanas.

Neste contexto destacam-se os esforços de pesquisas direcionados à utilização do bambu industrializado no design de móveis, principalmente diante do quadro atual, onde a demanda de uso da madeira é superior às capacidades de produção existentes no país, com tendência a agravamento desse quadro nos próximos anos de acordo com informações divulgadas pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB e IPAM, 2011). As pesquisas feitas principalmente nos países asiáticos (INBAR, 2003; QISHENG, SHENXUE e YONGYU, 2001) sobre as características e propriedades do bambu industrializado, especificamente as realizadas nos últimos quinze anos, tem demonstrado que o material responde a todos os requisitos necessários para sua utilização no design de móveis, similares aos feitos de madeira bruta, laminada ou transformada. No Brasil, porém, sua principal aplicação ainda se limita a utilização do material em sua forma *in natura*, com características artesanais, de baixo apelo estético/funcional e de pouca transformação como matéria prima. Assim, a utilização do bambu pelos designers de móveis no país, de forma industrial, ainda é inexpressiva e pouco conhecida.

No meio acadêmico é possível encontrar um número crescente de estudos referentes à utilização do bambu industrializado, apontando suas possibilidades de uso para o desenvolvimento de móveis como material de baixo impacto ambiental, com custos de produção acessíveis e propriedades similares à madeira. No entanto, no setor produtivo sua participação no mercado nacional é inversamente proporcional

as suas potencialidades, ou seja, praticamente não há uma cadeia produtiva estruturada no país, na qual o designer de móveis possa atuar e criar, como acontece com os demais materiais utilizados pelo setor moveleiro. Entretanto, um avanço neste contexto está na aprovação da Lei Federal 12.484/2011, que institui a Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu (PNMCB) no país, com o objetivo de promover o desenvolvimento da cultura do bambu por meio de ações governamentais e empreendimentos privados.

De acordo com o pesquisador da EMBRAPA – Acre, Elias Melo de Miranda (EMBRAPA, 2013a), para que a industrialização do bambu se desenvolva como opção de negócio viável é preciso que alguns preconceitos e equívocos ainda arraigados no cenário atual sejam superados. Segundo o pesquisador o bambu ainda é visto como um material de baixa qualidade, baixa durabilidade e é utilizado apenas na forma *in natura* para a confecção de peças com características artesanais. Conclui Miranda que esta superação será possível quando os conhecimentos desenvolvidos nos últimos anos no país forem compartilhados com a sociedade.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A empresa brasileira Oré Brasil, situada no município de Campo Alegre no planalto norte catarinense, é um exemplo de empreendimento privado brasileiro que operou a cadeia produtiva do bambu industrializado para o design de móveis, da extração da matéria-prima até o lançamento das coleções ao mercado consumidor. A estratégia do negócio apostava no diferencial do material e valor agregado que esse possuía diante do apontamento de tendências para um novo perfil de público consumidor voltado para o consumo de ecoprodutos.

Com isso, entre 2004 e 2008 a Oré Brasil em parceria com o designer Paulo Foggiato desenvolveu e amadureceu os principais processos e etapas de produção da empresa, bem como capacitou e aprimorou a mão de obra necessária para a produção dos móveis, além da adaptação dos ferramentais utilizados no beneficiamento e industrialização do bambu. Ao final de 2008 a primeira coleção de móveis em bambu industrializado da empresa foi lançada no mercado. Diversos produtos dessa coleção e de outra lançada em 2009 receberam premiações nacionais e internacionais de design, reconhecendo o diferencial do material aplicado nas peças.

No entanto, em 2011 a empresa Oré Brasil descontinuou a produção e comercialização dos móveis feitos em bambu industrializado.

Com este contexto, a aplicação do bambu industrializado pela Oré Brasil gera indagação quanto aos fatores que provocaram o insucesso do negócio. Assim, a pergunta de pesquisa deste estudo foi “*Quais foram os possíveis pontos falhos na cadeia produtiva do bambu industrializado aplicado no design de móveis pela Oré Brasil, considerando os processos de produção, a visão de mercado e a relação com a cultura de uso do bambu no país?*”.

1.2 PRESSUPOSTO

Para o insucesso da empresa Oré Brasil tem-se como pressuposto que a cadeia produtiva do bambu industrializado no Brasil apresenta falhas e, também, que são necessárias efetivas ações de incentivo à cultura de uso do bambu no design de móveis, tanto nas fases de produção como de comercialização. Apesar dos esforços feitos pelos diversos centros de pesquisa, implantados antes e após a implementação da Lei Federal, que demonstram o potencial de comercialização deste material e suas possibilidades como alternativa ou mesmo substituição à madeira (RAMOS, 2014).

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo, divididos em objetivo geral e objetivos específicos, visam esclarecer e apresentar soluções para o problema de pesquisa e pressuposto apresentados.

1.3.1 Objetivo Geral

Relatar o caso da aplicação do bambu industrializado no design de móveis na empresa Oré Brasil.

1.3.2 Objetivos específicos

- Apresentar as etapas, os processos, as características e as propriedades da cadeia produtiva do bambu industrializado no design de móveis.

- Mostrar a percepção de profissionais envolvidos no design de móveis no Brasil sobre a utilização do bambu em sua forma industrializada.
- Propor ações de fortalecimento para a cadeia produtiva do bambu industrializado no design de móveis no país bem como para a sua cultura de uso.

1.4 JUSTIFICATIVA

Entre as 1.300 espécies de bambu existentes, 19 são consideradas prioritárias, possuindo um importante valor social, econômico e ambiental através das diversas aplicações em produtos e insumos (ERENO, 2010). O bambu destaca-se principalmente pelo seus aspectos ambientais de aplicação. No caso do uso do bambu industrializado como matéria prima para o setor moveleiro duas características ambientais destacam-se: a sua elevada taxa de crescimento e a sua renovável capacidade de produção. Quanto à taxa de crescimento é considerada uma das mais elevadas do reino vegetal, apresentando como consequência direta uma alta taxa de sequestro de dióxido de carbono (DELGADO, 2011). Por ser uma planta perene, o bambu apresenta uma considerável capacidade de produção pelo fato de que, após realizada a primeira poda, o bambu continua a brotar sem a necessidade de um novo plantio (PEREIRA, 2009).

Além de suas qualidades de sustentabilidade ambiental, o bambu pode ser uma ferramenta de desenvolvimento **social e econômico**. Sua capacidade de cultivo em pequenas áreas possibilita o desenvolvimento e a participação de pequenos produtores rurais como fornecedores de matéria-prima às empresas, proporcionando desta forma a geração sustentável de trabalho e renda (BARELLI, 2009). Pelo seu potencial econômico, a China tem investido de forma considerável nas últimas três décadas na produção do bambu, segundo MURAKAMI (2007), cerca de 100 empresas no país produzem mais de 10 milhões de m² de piso de bambu por ano, com demandas de mercado para o Japão, EUA e Europa.

Outro fator considerável para utilização do bambu industrializado diz respeito às suas características **tecnológicas**, entre elas a sua resistência mecânica e a possibilidade de uso de equipamentos de baixa complexidade para as suas etapas de desdobro e beneficiamento. Na forma de pisos e laminados, o bambu industrializado possui uma excelente estabilidade dimensional e uma alta taxa de resistência mecânica, sendo equivalentes ou superiores a algumas espécies de madeira

(QINSHENG, SHENXUE e YONGYU, 2002). Os equipamentos industriais utilizados para a etapa de desdobro do bambu na produção de taliscas são mais simples e de baixa complexidade quando comparados com os equipamentos utilizados para o desdobro da madeira, enquanto que para as fases posteriores de beneficiamento os ferramentais são similares (BARELLI, 2009). Por estas características, além de ser um material leve, flexível e resistente, apresenta custos baixos de produção.

Estes diversificados aspectos e características do bambu tornam relevantes os esforços dirigidos para a identificação dos possíveis problemas e falhas existentes na sua cadeia produtiva nacional por este estudo, de forma específica na cultura de uso do bambu industrializado para o design de móveis. A figura 1 apresenta as principais justificativas aqui apresentadas, de forma sintetizada.



Figura 1: Justificativas de uso do bambu industrializado
Fonte: Autor (2015).

1.5 VISÃO GERAL DO MÉTODO

Para o alcance dos objetivos, geral e específicos, a pesquisa proposta seguiu a abordagem metodológica qualitativa, de caráter descritivo. A Figura 2 apresenta a visão geral do método aplicado no estudo, composto por três etapas: Revisão Bibliográfica dos principais temas norteadores do trabalho; estudo de caso, *ex-post-fact*, sobre a empresa Oré Brasil e entrevistas realizadas com especialistas do design de móveis no Brasil.

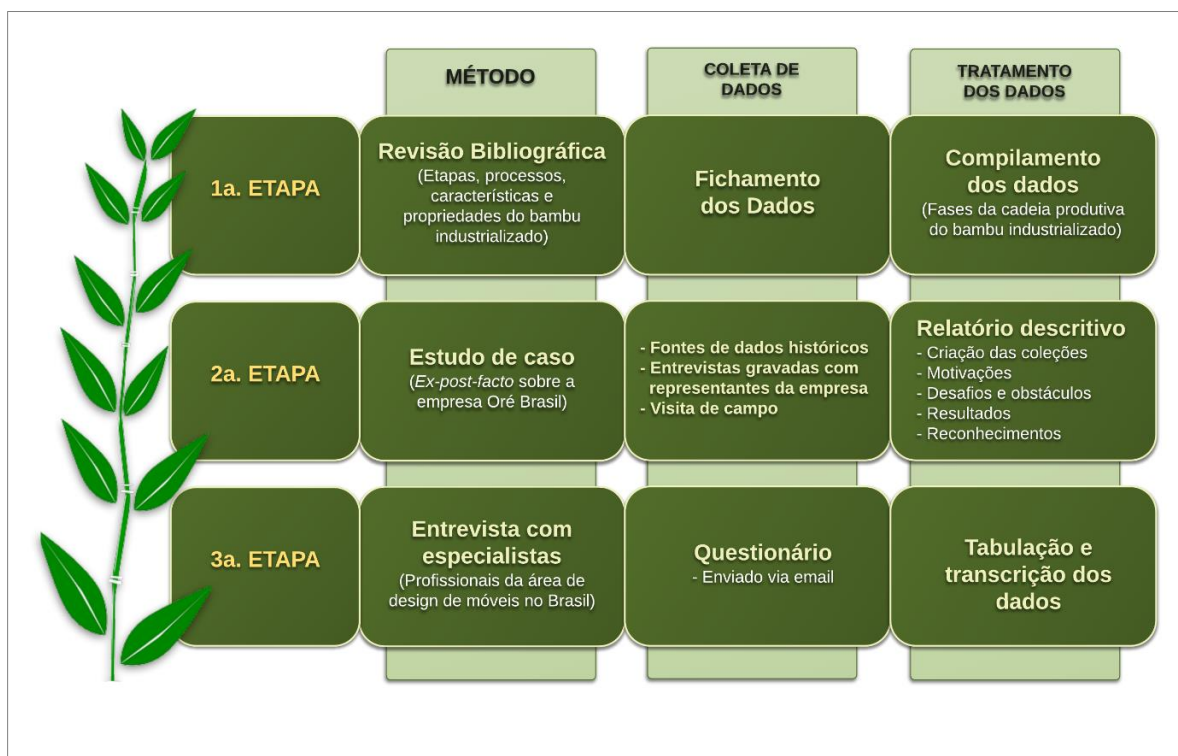


Figura 2: Visão geral do método aplicado na pesquisa
Fonte: Autor (2015).

1.6 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A aplicação do bambu industrializado para o design de móveis no Brasil e análise de toda sua cadeia produtiva, tendo como estudo de caso a cadeia produtiva implantada pela empresa Oré Brasil no período de 2004 a 2011, complementado pela percepção de especialistas sobre a cultura de uso do bambu industrializado.

1.7 ESTRUTURA DA PESQUISA

A fundamentação teórica desta pesquisa foi formada por cinco capítulos. O primeiro apresenta os conceitos das questões de sustentabilidade, da gestão do design, do design sustentável e da relação existente entre o design e a gestão da cadeia produtiva. Destacam-se os conceitos de termos, as visões atuais sobre as responsabilidades sociais, econômicas e ambientais do design, o panorama de abrangência e as premissas do design para sustentabilidade, perante os impactos ambientais do meio produtivo e da relação do design com a cadeia produtiva.

O segundo capítulo refere-se ao cenário de incentivo ao uso do bambu no Brasil, apresentando e analisando os principais desdobramentos da Lei 12.484/11. Esta foi sancionada em 2011 pelo governo federal, com o objetivo de incentivar o desenvolvimento da cultura do bambu através da instituição da **Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu**. De forma relacionada a este incentivo federal, o capítulo trata também sobre os principais aspectos, objetivos e projetos de pesquisa aprovados pelo Edital 25/2008 e pela Chamada Pública 66/2013, suas consequências e as relações existentes entre esses para a implantação e estruturação da Rede Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Bambu no país. Mostra-se ainda o potencial do estado do Acre para o desenvolvimento da cadeia produtiva do bambu industrializado por meio de parcerias público-privadas em desenvolvimento no estado.

O terceiro capítulo é dedicado as características do bambu de forma geral. Neste capítulo são abordadas e comentadas as características anatômicas do bambu como planta, suas classificações em termos de forma de propagação, sua estrutura física e os componentes que a forma, bem como suas propriedades químicas e mecânicas.

No capítulo seguinte trata-se sobre as formas principais do bambu industrializado, classificando-as em três denominações básicas: lâminas de bambu; placas prensadas de feixes, fibras e partículas; e laminados de bambu. O capítulo procura mostrar sobre as diferenciações e variações existentes entre estas três formas de apresentação do bambu industrializado, destacando suas diferenças de composição física, suas possibilidades de aplicação e os principais processos de produção e conformação do material, tais como: a colheita dos colmos; os tratamentos necessários para a conservação do bambu; os beneficiamentos primários; os equipamentos e ferramentais necessários; a formação das taliscas; e a produção das placas de bambu laminado.

O quinto e último capítulo da Fundamentação Teórica é dedicado a aplicação do bambu no design de móveis. Exemplos sobre seu potencial de uso como matéria prima para o setor de móveis são destacados.

O método de pesquisa aplicado é mostrado no capítulo seguinte. Este descreve as abordagens e os procedimentos da pesquisa realizados para a coleta de dados. Destaca-se o método *ex-post-fact* que visa o estudo dos fatos passados. No caso

aplicou-se esse método para entender os fatores que provocaram o surgimento e a descontinuidade da empresa Oré Brasil.

No último capítulo apresentam-se os resultados provenientes da aplicação do método de pesquisa definido para este trabalho e discussão das possíveis ações que podem contribuir para a aplicação do bambu industrializado em novos casos no design de móveis.

2 SUSTENTABILIDADE E GESTÃO DO DESIGN

O termo "sustentável" vem do latim *sustentare*, e tem o significado de sustentar, defender, favorecer, apoiar, conservar e cuidar. Diante disso, pode-se entender que Sustentabilidade é a habilidade, no sentido de capacidade, de sustentar ou conservar uma ou mais condições dentro de um determinado cenário ou ambiente.

Nas últimas décadas, em virtude da crescente preocupação do esgotamento e degradação dos recursos naturais, a questão da sustentabilidade está cada vez mais presente nos diversos universos de interação humana. O conceito de sustentabilidade vem ganhando cada vez mais relevância nos setores produtivos, considerando a extração desordenada de recursos materiais para a produção de bens de consumo.

Dentro deste contexto, no campo do design de produtos, a partir da metade do século XX a abordagem reparatória das ações e pesquisas realizadas passaram a mudar seu foco para uma visão preventivista. Investigações foram direcionadas ao campo das inovações de produtos que tenham como características materiais de baixo impacto ambiental negativo como capacidade de reciclagem com propriedades biodegradáveis; obtidos a partir de fontes renováveis e que não contaminem o ambiente durante seu ciclo de vida (VEZZOLI E MANZINI, 2006).

Estas novas abordagens no design encontram impacto diretamente no pressuposto econômico atual referente a produtos e serviços: serem rentáveis para quem produz e os oferece como objeto de valor comercial (LUGT, 2008). Porém, apesar de a própria sobrevivência humana, atual e futura, depender essencialmente da sustentabilidade de exploração dos complexos sistemas de recursos ambientais existentes, o modelo atual de produção e consumo presentes na maioria dos países é insustentável (SILVA E HEEMANN, 2007). Isto é potencializado pelo incontrolado crescimento populacional mundial, pelo aumento do consumo per capita, exigindo cada vez mais dos recursos ambientais, está gerando três grandes problemas no quadro ambiental da humanidade: o esgotamento dos recursos naturais, a degradação dos ecossistemas e a deterioração da saúde humana (LUGT, 2008).

2.1 O DESIGN SUSTENTÁVEL

O alinhamento do crescimento econômico com o uso sustentável dos recursos requer a atenção para três aspectos distintos e igualmente importantes; o aspecto social, o ambiental e o econômico. Portanto, apesar dos interesses destes três aspectos serem aparentemente contraditórios, devem ser corretamente equilibrados para que se possam desenvolver produtos de forma sustentável, proporcionando assim uma sustentável cultura de geração de renda (AMÉRICO, 2009).

Papanek (1971) em sua obra *Design for the Real World* já apresentava a importância do Design em diversos panoramas, do social ao ambiental, do ético ao econômico, do político ao tecnológico e suas diversas relações. Demonstrando assim o design como fundamental para as atividades humanas, principalmente como ferramenta multidisciplinar de resposta as necessidades do indivíduo e da sociedade. O autor salientava, porém, sobre a responsabilidade do designer, treinado para analisar fatos, problemas, sistemas e apresentar uma resposta a estas necessidades, na atenção aos impactos desta solução em todos os aspectos de interação.

Desta forma, o *Design for Environment* ou *Ecodesign* surgiu da necessidade de equilíbrio entre as atividades de desenvolver produtos/serviços e a exploração dos recursos naturais, propondo formas sustentáveis de conciliar a competitividade mercadológica de um produto com a qualidade ambiental. O *Ecodesign* é um conceito amplo, que ultrapassa o conhecimento popular de artesanato e reciclagem de materiais. É uma visão mais abrangente que orienta o design nas questões relevantes para o desenvolvimento de produtos e serviços voltados para a sustentabilidade. Isto leva o designer a considerar todo ciclo de vida de um produto, além dos aspectos estéticos, funcionais, ergonômicos e físicos, este dever levar em conta também os fatores ambientais envolvidos em todos os momentos de existência do produto, da extração de suas matérias primas até o seu descarte após o fim da sua vida útil.

Em um panorama de alcance ainda mais abrangente surge o design sustentável. De acordo com Martins e Merino (2011) o design sustentável ou design para a sustentabilidade é aquele que tem como premissa principal a preocupação ambiental em seus projetos de design, procurando utilizar processos e materiais que tenham um reduzido impacto ambiental, sejam economicamente viáveis em todas as etapas de seu ciclo de vida, dando atenção para o descarte e incentivando as possibilidades de reuso. O design sustentável soma os fatores sociais e econômicos

aos elementos ambientais presentes no Ecodesign e propõe uma maior responsabilidade ao designer, ao projetar produtos e serviços que promovam a interação sustentável entre as necessidades do mercado, o desenvolvimento da economia, a utilização correta dos recursos naturais e o desenvolvimento social e humano (PAZMINO, 2007).

O impacto ambiental de um produto está presente em todo seu ciclo de existência; da produção, passando pelos processos de distribuição, suas formas de utilização e principalmente no descarte após o fim da sua vida útil.

O designer tem papel fundamental e de grande responsabilidade em cada momento do ciclo de vida do produto, na busca de uma produção mais limpa, na forma de distribuição mais otimizada, na utilização mais consciente dos impactos ambientais e finalmente no descarte correto, evitando ao máximo o comprometimento dos recursos e dos fatores sociais, econômicos e ambientais (LUGT, 2008).

Em virtude destes fatores, o designer além da preocupação e responsabilidade em aplicar tecnologias ecologicamente corretas, tem a função de promover uma nova forma de pensar os atuais critérios projetuais, transformando-os em bases comparativas para a criação de produtos que atendam aos requisitos sociais, econômicos e ambientais (SILVA E HEEMANN, 2007). O designer tem, portanto, a tarefa de compreender toda a cadeia produtiva, para que projete de forma consciente todas as etapas de desenvolvimento, uso e descarte do produto por ele criado. De modo a conceber um bem da forma mais humana e ecologicamente possível (BARELLI, 2009).

De acordo com Vezzoli (2011) é preciso que se evolua do modelo tradicional de comercialização, onde as preocupações e interesses em termos de sustentabilidade são restritos apenas aos envolvidos diretamente aos processos imediatos de produção, para um sistema verdadeiramente ecoeficiente, onde as interações e relações entre todos os atores participantes no ciclo de vida de um produto, de sua produção ao consumo final, bem como descarte ou reutilização, possam ser otimizados em questões de recursos, baseados na função do produto, ou em um sistema de satisfação baseado na otimização dos recursos.

2.2 O DESIGN E A GESTÃO DA CADEIA PRODUTIVA

De acordo com Mozota (2011), o design tem um papel essencial para a difusão de novos materiais, novas concepções de cultura de uso, novas tecnologias, através da promoção e do desenvolvimento de novos produtos, estimulando e inspirando as empresas a ampliar seus limites e formas de atuação, pois toda inovação exige a participação e contribuição efetiva do design, seja esta inovação de natureza radical ou incremental.

Como processo de gestão, o design vai além da responsabilidade de apresentar resultados estéticos e de forma, deve participar e atuar conjuntamente com as demais áreas gerenciais de uma empresa ou organização, dentro de seu processo de gestão, nas tomadas de decisão relacionadas: às pesquisas de mercado; às estratégias de marketing; ao desenvolvimento e posicionamento de marca; ao desenvolvimento e engenharia de produtos; ao planejamento da produção e distribuição, e às políticas de comunicação corporativa da empresa. Desta forma, a gestão do design é a implementação planejada do design atuando nos diversos setores, sejam eles operacionais, funcionais ou estratégicos de uma empresa, conforme resumido no Quadro 1, (MOZOTA, 2011).

Quadro01: Os três níveis de gestão do design

AÇÃO DE DESIGN	FUNÇÃO DE DESIGN	VISÃO DE DESIGN
O valor de diferenciação do design	O valor de coordenação do design	O valor de transformação do design
O design é uma competência econômica que muda as atividades primárias na cadeia de valor	O design é uma competência administrativa que muda as atividades de apoio na cadeia de valor	O design é uma competência central que muda a cadeia de valor do setor e a visão da indústria
Marketing de marca Produção Comunicação	Estrutura Gestão de tecnologia Gestão de inovação	Estratégia Gestão de conhecimentos Gestão de rede
Gestão operacional do design	Gestão funcional do design	Gestão estratégica do design

Fonte: Adaptado de Mozota (2011).

Analisado em termos de cadeia produtiva do bambu industrializado, o quadro apresentado mostra que o sucesso de implantação e estruturação desta cadeia produtiva para o design de móveis no país, pode ser alcançado de forma mais eficiente

se forem aplicadas ações operacionais, funcionais e estratégicas da gestão de design. A Figura 3 apresenta algumas ações de gestão de design voltadas para a base da cadeia produtiva do bambu industrializado no design de móveis. As ações estão distribuídas em estratégicas, funcionais e operacionais. Neste quadro não estão apresentadas as ações relacionadas a distribuição, uso e descarte do produto, uma vez que tais informações não puderam ser resgatadas historicamente pelo estudo.



Figura 3: As ações da gestão de design na cadeia produtiva do bambu industrializado
Fonte: Adaptado pelo autor (2015).

A adoção das técnicas de gestão de design podem contribuir para a diferenciação dos produtos e para a racionalização dos custos de produção, quando devidamente implantadas pelas empresas em suas áreas gerenciais, orientando-as na análise conjunta dos fatores internos e externos às empresas. Possibilitam uma compreensão mais clara sobre as potencialidades do design e seus métodos de atuação na otimização dos processos e recursos, contribuindo para o aumento do fator de resiliência da empresa e proporcionando ações mais eficazes de posicionamento no mercado, tornando-as assim mais competitivas (BAHIANA, 1998).

3 UM CENÁRIO DE INCENTIVO AO USO DO BAMBU NO BRASIL

O melhoramento da capacidade tecnológica, a qualidade dos produtos e, principalmente, as novas formas de organização da produção são os principais desafios que a proposta de cadeia produtiva do bambu precisa superar, para sua efetiva implantação e estruturação no país. Para contribuir com a superação destes desafios, duas medidas são necessárias, o estabelecimento de políticas públicas de incentivo a pesquisa, para ampliação dos conhecimentos sobre o desenvolvimento produtivo do bambu, e incentivo ao desenvolvimento tecnológico proveniente destas ações e políticas (ALMEIDA, 2011).

De acordo com Almeida (2011) o ano de 2006 foi um importante marco para as pesquisas e estudos relacionados ao bambu no país, com a realização do I Seminário Nacional para a Estruturação da Rede de Pesquisa e Desenvolvimento do Bambu – Rede Bambu. A partir deste evento as iniciativas de se compreender as características, as propriedades e, principalmente, as potencialidades econômicas, ambientais e sociais desta matéria-prima, deixam de ser apenas iniciativas isoladas e pontuais de pesquisa para sua formação em rede. Neste Seminário, participaram a maior parte dos pesquisadores e centros de pesquisa voltados para a compreensão sobre o bambu. Ainda em 2006 a Universidade de Brasília liderou o processo de instituição e estruturação da Rede de Pesquisa, encaminhando ao Ministério da Ciência e Tecnologia– MCT, o projeto de implementação e estruturação da Rede Brasileira do Bambu – RBB.

Neste sentido destacam-se o sancionamento da Lei 12.484/11 de 2011 instituindo a política nacional de incentivo ao manejo e cultivo do bambu e incentivos financeiros públicos federais, que tiveram como objetivos implantar e estruturar a rede nacional de pesquisa e desenvolvimento do bambu no país.

3.1 LEI FEDERAL 12.484/11

Com o objetivo de incentivar no país o desenvolvimento da cultura do bambu por meio de ações governamentais e empreendimentos privados, o governo federal

instituiu em 2011 a **Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu** (PNMCB), sob a lei 12.484/11, composta por 5 artigos que tratam de forma abrangente sobre seus objetivos, a destinação dos incentivos previstos, as diretrizes da política, os instrumentos de implementação e as responsabilidades do órgão competentes envolvidos.

A PNMCB delibera sobre o destino de recursos necessários para o desenvolvimento de pesquisas e projetos que tenham como áreas de estudo: o manejo sustentado das formações nativas de bambu; o cultivo para a produção de colmos; o cultivo para a extração de brotos; a obtenção de serviços ambientais; e a valorização do bambu como ativo ambiental e instrumento de desenvolvimento socioeconômico regional.

Quanto as diretrizes, a PNMCB destaca:

- A valorização do bambu como produto agrossilvocultural, com capacidade de atender as necessidades de caráter ecológico, econômico, social e cultural;
- O desenvolvimento tecnológico do seu manejo e cultivo de forma sustentável quanto as suas possibilidades de aplicação e;
- Maior destaque para o desenvolvimento de polos de manejo sustentado, cultivo e de beneficiamento de bambu, principalmente nas regiões de maior ocorrência de estoques naturais do vegetal, nas regiões cuja produção agrícola baseie-se em unidades familiares de produção e no entorno de centros geradores de tecnologias aplicáveis aos produtos gerados a partir do bambu.

Para a viabilização desta Política, incentivos financeiros na forma de crédito rural são oferecidos pelo governo, sob condições favoráveis no que se refere a taxas de juros e prazos de pagamento. O Ministério do Desenvolvimento Agrário, através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, disponibiliza também uma linha de crédito denominada PRONAF Floresta (MDA, 2015), que consiste no financiamento de projetos para sistemas agroflorestais, tais como: exploração extrativista ecologicamente sustentável e plano de manejo florestal, entre outros. Outro instrumento importante para a implementação do PNMCB é o oferecimento de assistências técnicas durante o ciclo de produção da cultura, durante as fases de transformação e de comercialização da produção, além da possibilidade de certificação de origem e de qualidade dos produtos destinados ao mercado.

No artigo 5º da Lei 12.484/11 ficou estabelecido que deverão ser incentivadas a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico voltados para o manejo sustentado, o

cultivo, os serviços ambientais e as aplicações dos produtos e subprodutos do bambu, orientando o cultivo para produção e extração de brotos para a alimentação, incentivando o cultivo e a utilização do bambu pela agricultura familiar. Aos órgãos competentes cabem o estabelecimento de parcerias com entidades públicas e privadas para maximizar a produção e a comercialização dos produtos derivados do bambu, estimulando o seu comércio interno e externo, incentivando também ao intercâmbio com instituições nacionais e internacionais.

A efetiva aplicação das propostas contidas nesta política podem proporcionar um ambiente social e econômico favorável ao desenvolvimento da cultura do bambu no Brasil, criando as condições adequadas e necessárias à estruturação de sua cadeia produtiva. Como exemplo, temos a possibilidade contemplada pela PNMCB de financiamentos mais acessíveis também aos pequenos produtores rurais, dando as estas condições para tornarem-se fornecedores a uma possível futura demanda do material. Esta ação pode ser considerada estratégica em termos de gestão de design, pois possibilita a estruturação das fases iniciais da cadeia produtiva do bambu referentes ao plantio, ao manejo e a sua extração, sem as quais não seriam possíveis a formação e a manutenção de uma produção industrializada do bambu que possa atender ao design de móveis no país.

3.2 REDE NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO BAMBU

O governo federal, por iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e por intermédio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), lançou em 2008 o Edital nº25/2008 e em 2013 a Chamada Pública nº66/2013, cujos respectivos objetivos foram instituir e estruturar a Rede Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Bambu. A proposta teve sua estruturação em 2006 no **I Seminário Nacional da Rede Brasileira do Bambu**, realizado em Brasília - DF, que contou com a participação de representantes das comunidades científicas, de profissionais e técnicas do país, vinculados às mais diferentes instituições nacionais do setor público e privado (RBB, 2014).

O Quadro 2 apresenta o comparativo entre o Edital nº25/2008 e em 2013 a Chamada Pública nº66/2013, apresentando seus objetivos, linhas de pesquisa, investimentos, instituições contempladas e temas dos projetos selecionados (MCTI e CNPq, 2015).

Quadro 02: Comparativo entre o Edital nº 25/2008 e a Chamada Pública nº 66/2013.

	Edital nº 25/2008	Chamada Pública n.º 66/2013
ANO	2008	2013
OBJETIVO	Instituir a Rede Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Bambu,	Estruturação da Rede Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Bambu, para atender às futuras demandas tecnológicas relativas à implementação da PNMCB.
LINHAS DE PESQUISA PRINCIPAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de protótipos de produtos de bambu; • Desenvolvimento de técnicas experimentais e industriais, abrangendo a colheita, armazenagem, secagem, imunização, tratamento e produção; • Adequação e desenvolvimento de meios experimentais e industriais de aplicação do bambu; • Desenvolvimento de métodos facilitadores de sistemas de parcerias, de cooperativismo e de inclusão no mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de espécies nativas e exóticas e de maior potencial econômico. Manejo sustentável da floresta de <i>Guadua sp.</i> • Transferência tecnológica em produção e plantio de mudas e estratégias para introdução da cultura do bambu na agricultura familiar. • Aplicação estrutural do bambu e utilização de bambu para materiais compósitos de alta performance. • Tecnologias para aproveitamento energético do bambu e plantio em larga escala para biomassa e celulose. • Aplicação de bambu para recuperação de terras degradadas. • Produção de insumos para indústria de cosméticos e alimentos (brotos).
INVESTIMENTO	R\$ 2.555.928,76	R\$ 6.000.000,00
PROJETOS	12	6
INSTITUIÇÕES BENEFICIADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de Energia Nuclear na Agricultura • Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária • Instituto de Botânica de São Paulo • Universidade Católica Dom Bosco • Universidade de Brasília • Universidade de São Paulo • Universidade Federal do Ceará • Universidade Federal de Minas Gerais • Universidade Federal do Pará • Universidade Federal da Paraíba • Universidade Federal de Pernambuco • Universidade Federal de Santa Catarina 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária • Universidade de São Paulo • Universidade Federal do Ceará • Universidade Federal de Goiás • Universidade Federal de Santa Catarina • Universidade Federal de Viçosa
TEMAS DOS PROJETOS	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de painéis compósitos de madeira e bambu para uso na construção civil e bambu laminado colado para uso na produção de móveis; • Tecnologias para o Aproveitamento do Bambu Nativo (<i>Guadua spp.</i>) no Sudoeste da Amazônia • Aplicação de Bambu em Arquitetura e Engenharia; • Estruturas Acessíveis de Bambu; • Valorização energética de bambu pelo processo de compactação • Avaliação de seis espécies de bambu do estado de São Paulo com o objetivo de aplicação na indústria de fármacos e cosméticos. • Caracterização silvicultural, tecnológica, tratamento, processamento e confecção de protótipos de mobiliário de bambu. • Desenvolvimento sustentável da região Centro-Oeste tendo por base a cadeia produtiva do bambu • Bambu impregnado com polímeros: material para o século XXI. • Biocompósitos suportados em fibras de bambu e glicerina bruta como agente plastificante. • Tecnologia para produção em larga escala por cultivo in vitro de bambu gigante (<i>Dendrocalamus giganteus</i> Munro) e de carvão pirogênico a partir de seus subprodutos para a agricultura sustentável • Desenvolvimento de Produtos de Bambu: O Envolvimento Metodológico na Prática de Design de Produto 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento tecnológico e inovação para a cadeia produtiva do bambu. • Utilização integral do bambu para produção de celuloses especiais, bioprodutos e biocombustíveis. • Aplicações do bambu para uma Engenharia Sustentável. • Tecnologias para o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva do bambu no sul do Brasil, • Estruturação de uma rede de pesquisa e desenvolvimento da cultura do bambu no estado de Goiás

Fonte: Adaptado de MCTI e CNPq (2015).

3.2.1 Relação entre o Edital 25/2008 e a Chamada Pública 66/2013

Em termos de objetivos, as duas ações governamentais, promovidas pelo MTCI e intermediadas pelo CNPq são coerentes e se completam. No Edital de 2008 a palavra-chave em seu objetivo era **instituir**, ou seja, estabelecer, fundar uma coisa nova. Na Chamada pública de 2013 a palavra-chave usada em seu objetivo foi **estruturar**, dando o sentido de organização de algo já iniciado ou instituído. Isto de certa forma demonstra a proposta de continuidade das duas ações federais em relação ao desenvolvimento da **Rede Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Bambu** e, conseqüentemente, contribuindo para que os objetivos lançados **pela Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu** sejam alcançados.

Porém, ao se analisar o conteúdo das duas iniciativas é possível perceber uma mudança no foco e na natureza destas ações. No primeiro edital as linhas de pesquisa estão voltadas para pesquisas que fomentassem novos conhecimentos e tecnologias do uso do bambu em termos mais industriais, como por exemplo:

- Nos estudos para elaboração de produtos industrializados como laminados, contraplacados e outros produtos que possam ser utilizados como alternativas aos existentes em madeira;
- Nas pesquisas sobre o desenvolvimento de máquinas, ferramentas e equipamentos, bem como infraestrutura laboratorial, para transformação do bambu para uso industrial;
- No desenvolvimento de técnicas experimentais e industriais, que tratem sobre a colheita, a armazenagem, a secagem, o tratamento e a sua produção e;
- No desenvolvimento de formas e métodos para facilitar a inclusão do bambu no mercado, por meio de parcerias e estruturas corporativas.

Na Chamada Pública de 2013, as linhas de pesquisas foram voltadas mais claramente para o desenvolvimento de projetos relacionados ao bambu como material agrosilvocultural, procurando estudos direcionados:

- Para identificação das espécies, em termos de quantidade, disponibilidade e potencialidades de uso;

- Formas sustentáveis de plantio, manejo e colheita; utilização do bambu como fonte de energia e alimentação;
- Aplicações estruturais;
- Recuperação de solos degradados;
- Possibilidades econômicas e tecnológicas de propagação de mudas;
- Utilização para materiais compósitos de alta performance;
- Insumos para indústria de cosméticos e paisagismo;
- E principalmente em relação a pesquisas que contribuam para a introdução da cultura do bambu na agricultura familiar.

Em síntese observou-se que, enquanto a primeira ação pública buscou encontrar soluções mais direcionadas para os aspectos de industrialização do bambu, a segunda foi mais abrangente, procurando incentivar estudos que buscassem compreender melhor todas as possíveis aplicações econômicas do material. Estas diferenças de tratativa podem apresentar pontos positivos ou não, se forem devidamente analisados e estudados os impactos ou mudanças que tais enfoques causaram até o momento em termos de efetivação e desenvolvimento da cadeia produtiva do bambu no país.

3.3 POTENCIAL DO ACRE PARA PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DO BAMBU

Segundo a Agência de Notícias do governo do Acre, o bambu pode ser transformado no grande case econômico da Amazônia. De acordo com o coordenador do Departamento de Desenvolvimento Institucional da FUNTAC, Dixon Gomes Afonso (2015), através de levantamentos feitos pela Fundação estima-se que o estado possua uma reserva nativa de bambu da espécie *Guadua* com cerca de 600 mil hectares, considerada uma das maiores reservas mundiais, com potencial para fornecer matéria-prima tanto para as iniciativas do governo, quanto para as parcerias público-privadas que estão sendo implantadas na região, com cerca de 700 mil varas de bambu com aproveitamento comercial, numa área de 18 mil hectares. Ainda segundo o coordenador mais estudos e pesquisas são necessárias para definir a escala de produção e manejo destas áreas, de forma a atender a demanda futura do setor produtivo.

De acordo com Elias Melo de Miranda (EMBRAPA, 2013a), pesquisador da EMBRAPA–Acre e Doutor em Biologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, sendo devidamente manejada a floresta nativa de bambu do Acre poderia suprir a demanda do material no país. Segundo o pesquisador, o Brasil tem enorme potencial de produção e exportação do bambu manufaturado e que a iniciativa privada tem muito a contribuir para o desenvolvimento da cadeia produtiva do bambu, conhecendo e investindo em seu potencial para o setor moveleiro. Ao contrário de muitos, que defendem o uso do material como substituição a madeira, o pesquisador salienta que o bambu não precisa necessariamente competir com tal material, pelo contrário, deve complementá-lo.

Ainda segundo o pesquisador, o desenvolvimento e a implantação de empresas no país que industrializem o bambu na forma de laminados, seria um grande passo para o crescimento do uso deste material aproveitando-se os incentivos e recursos governamentais oferecidos pela **ZPE**, Zona de Processamento e Exportação do estado, criada em 2011. De acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2015) as ZPEs são distritos industriais incentivados, onde as empresas neles localizadas operam com suspensão de impostos, liberdade cambial e procedimentos administrativos simplificados, proporcionando ao país benefícios como a difusão tecnológica, a geração de empregos e o desenvolvimento econômico e social, além da atração de investimentos estrangeiros diretos.

Dentre as iniciativas que surgiram após o sancionamento da Lei 12.484/11 para incentivo ao desenvolvimento da cultura do bambu no país, duas grandes ações de investimento foram destacadas. A primeira ação refere-se ao projeto de instalação da **Bambacre Fábricas S.A.** do grupo empresarial **Bamazon S.A.** e a segunda ação de investimento é referente ao projeto de exploração comercial do bambu, pela empresa portuguesa **Agrocortex**. O foco principal destas iniciativas estão voltadas para atualização do bambu de forma industrial, visando assim estruturar um polo econômico para atender as potenciais futuras demandas nacionais e em curto prazo atender as já existentes no exterior, através da exportação do bambu beneficiado, tal como o que acontece atualmente na China, principal produtor, consumidor e exportador mundial do bambu (AGÊNCIA, 2015a-b).

Atendendo aos objetivos existentes nas iniciativas propostas pelo governo, por meio do Edital lançado em 2008, da Chamada Pública de 2013 e da Lei sancionada em 2011, conforme já expostos previamente, A efetivação de projetos desta natureza

podem proporcionar a implantação, a estruturação e principalmente a sustentabilidade das etapas de produção e transformação da cadeia produtiva do bambu industrializado. Sem estas etapas iniciais devidamente estruturadas, o atendimento às demais demandas das etapas posteriores de fabricação, principalmente quanto ao atendimento do mercado produtivo e de consumo final, serão inviabilizadas. Desta forma, o desenvolvimento adequado destes projetos proporcionam a base de sustentação para as etapas subsequentes da cadeia produtiva do bambu e conseqüentemente a sua utilização como uma alternativa de material no design de móveis no Brasil.

Segundo Mark Neeleman, presidente do conselho do grupo empresarial responsável pela empresa **Bambacre**, os investimentos totais para o projeto são estimados em 150 milhões de reais no período de 5 anos, sendo 30 milhões investidos já no primeiro ano do projeto, com uma previsão de plantio inicial de mil hectares de novas mudas, totalizando ao final dos 5 anos em cerca de cinco mil hectares plantados de bambu. O número de empregos diretos, segundo o empresário, são de 200 vagas com uma previsão de chegar à mil empregos diretos em 2020, não sendo contabilizados os empregos indiretos envolvidos no manejo do bambu e de cooperativas e associações que serão pagas para fazer a colheita dos bambus (AGÊNCIA, 2015a).

A produção e beneficiamento do bambu industrializado na forma de painéis, para uso na construção civil e na produção de móveis, será realizada na cidade acreana de Xapuri, em uma fábrica desativada, onde eram produzidos tacos para revestimento de pisos. Segundo Neeleman há também a possibilidade de ser construída, numa segunda etapa, uma outra unidade de beneficiamento no estado do Acre. Além da produção de painéis de bambu, outros produtos baseados nos resíduos do processo de beneficiamento estão planejados para produção, como cosméticos, alimentos e biocombustíveis (GLOBO G1, 2015).

O grupo português **Agrocortex Group**, empresa de capital privado, que atua com ativos agroflorestais sustentáveis, em projetos no Brasil e em países africanos como, Angola e Moçambique, foi constituído em 2010 com o objetivo de criar um grupo de referência internacional em projetos de manejo agroflorestal, oferecendo suporte a investidores e proprietários na estruturação, avaliação, implementação e execução dos seus projetos e investimentos (AGROCORTEx, 2015). Em 2014 o grupo criou a **Agrocortex Madeiras do Acre Agroflorestal Ltda.** dando início a um projeto de

manejo e extração de madeira no estado do Acre, no antigo **Seringal Macapá** da cidade de Manoel Urbano. Seringal este que ocupa uma área de quase 200 mil hectares. De acordo com levantamentos técnicos de implantação do projeto feitos pela empresa, existem no local 48 espécies comerciais de madeira a serem exploradas e que serão, segundo o diretor da empresa, manejadas de forma sustentável, sendo o projeto já certificado pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pelo *Forest Stewardship Council (FSC)* – Conselho de Manejo Florestal, maior organismo mundial de certificação de florestas (AGENCIA, 2015b).

O investimento total será de 70 milhões de reais e contemplará também um projeto de utilização do bambu *Guadua*, espécie nativa da região do Acre. Segundo a *Agrocortex*, o bambu *Guadua* tem as características técnicas necessárias para a industrialização, tendo desta forma o potencial de ser um importante item para o projeto geral da empresa no estado. Segundo a Direção geral da **Agrocortex Group**, a empresa pretende criar um projeto de exploração comercial do bambu de nível mundial, procurando incentivar a vinda para o Acre de indústrias chinesas que dominem os conhecimentos e as técnicas de beneficiamento do bambu, principalmente pelo fato de ser a China o maior produtor e transformador mundial do material e vem nos últimos anos demonstrando grande interesse em investir no Brasil, neste setor agroflorestal e econômico (PÁGINA20, 2014).

Segundo Dixon Gomes Afonso, coordenador do Centro de Vocação Tecnológica em Bambu da FUNTAC as ações e mobilizações do Governo do Acre, no apoio e atendimento às demandas de pesquisa para a implantação das iniciativas empresariais são estratégicas e visam o futuro da cadeia produtiva do bambu no estado, pois o sucesso desta parceria tem o potencial de incentivar o surgimento de novos empreendimentos e interessados a partir das informações geradas pela experiência, criando a possibilidade de investimento em novos estudos e processos, possibilitando de forma sustentada a estruturação e o desenvolvimento de um futuro polo industrial do bambu, que seja referência para o país e para o mundo (AFONSO, 2015).

3.3.1 EMBRAPA-Acre e a parceria entre Brasil e China

Em 2013, por intermédio da Coordenação de Intercâmbio do Conhecimento da Secretaria de Relações Internacionais, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Acre – **EMBRAPA-Acre**, recebeu a visita em sua sede de representantes da **Chinese Academy of Forestry – CAF**, Academia Chinesa de Silvicultura, instituição de pesquisa pública chinesa, diretamente subordinada ao **State Forestry Administration – SFA**, Administração Estatal de Silvicultura (EMBRAPA, 2013b).

A **Chinese Academy of Forestry – CAF** é uma instituição pública de pesquisa multidisciplinar, fundada em 1958 que possui 19 centros de pesquisa distribuídos em 18 províncias chinesas. Dedicase exclusivamente à pesquisas florestais básicas/aplicadas, estudos de investigação e em pesquisas estratégicas de alta tecnologia. Segundo a própria instituição a **CAF** tem proporcionado o desenvolvimento de programas e estratégias florestais na China, através de apoio científico e tecnológico da instituição, proporcionando desta forma, contribuir significativamente para a aceleração do desenvolvimento da silvicultura, para a construção, manutenção e melhoria de uma cultura ecológica no país (CAF, 2015).

A visita dos representantes da **CAF** em 2013 teve o objetivo de conhecer a instituição e os trabalhos de pesquisas da **EMBRAPA-Acre**, apresentando à entidade brasileira as realizações da CAF na cultura do bambu, na engenharia e na experiência em formação tecnológica internacional sobre o material. Esta visita, era uma das atividades de cooperação acordadas entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil e o Ministério da Ciência e Tecnologia da República Popular da China, na assinatura conjunta do memorando de entendimento e cooperação bilateral em ciência e tecnologia, na área de desenvolvimento em bambu (ITAMARATY, 2011).

No ano anterior, em 2012, uma delegação brasileira havia visitado a **CAF** e outras entidades de pesquisa chinesas, com o propósito de conhecer os estudos e tecnologias de processamento e cultivo do bambu, para revisão dos termos de cooperação, resultantes do acordo assinado entre os dois países no Memorando de Entendimento – Brasil e China, de 2011 (CAF, 2012). O objetivo deste acordo era promover, desenvolver e facilitar a cooperação entre Brasil e China nas áreas estratégicas e de interesse mútuo em ciências, tecnologia e inovação em

desenvolvimento em bambu, em especial na pesquisa, no desenvolvimento e produção para o desenvolvimento sustentável (ITAMARATY, 2011).

A parceria com a China pode proporcionar ao Brasil o acesso aos conhecimentos e experiências necessárias para a viabilização da cadeia produtiva do bambu industrializado. Isto possibilitaria a utilização deste material pelo design de móveis, principalmente pelo fato da cultura de cultivo, manejo e transformação do bambu pela China e demais países asiáticos já estar devidamente implantada e estruturada, cabendo ao Brasil por meio dos centros e instituições de pesquisas adequar os procedimentos a realidade brasileira.

4 CARACTERÍSTICAS DO BAMBU PARA A PRODUÇÃO INDUSTRIAL

Os bambus possuem uma variedade de usos que vão desde a alimentação, artesanato e à produção de produtos seriados, bem como em projetos de habitação até a aplicação como agente de recuperação de solos e encostas. É conhecido nos países orientais pela diversidade de usos e aplicações como a planta das mil utilidades. Entre as principais características que combinam a resistência, a leveza e a dureza, os bambus são reconhecidos como materiais renováveis e perenes, pois não necessitam de replantio após o corte, produzindo novos colmos durante décadas, até o período de florescência que normalmente representa a etapa final de vida da planta e que pode variar de 30 a mais de 100 anos. O ciclo de crescimento do colmo, até atingir as propriedades mecânicas ideais para o processamento industrial é mais curto quando comparado com o ciclo da madeira extraída de árvores, pois proporciona ciclos curtos de dois a quatro anos (AZZINI E BERALDO, 2000). O aproveitamento produtivo por hectare é maior que os encontrados nos cultivos de pinus e eucalipto (OSTAPIV, 2007).

Os bambus possuem a mais alta taxa de crescimento entre os vegetais estruturados, cerca de três vezes mais rápida, que o pinus, material utilizado em grande escala como matéria prima para as indústrias do ramo moveleiro (BERNDSSEN, 2008). O recorde de crescimento diário foi medido em 1956, nos arredores de Kioto, onde a espécie registrada, *Phyllostachys bambusoides*, cresceu 121 cm em 24 horas (UEDA, 1981). Como consequência desta característica, de acordo com PEREIRA (1999) o bambu é um excelente sequestrador de carbono, contribuindo para a conversão e diminuição dos níveis de dióxido de carbono presentes na atmosfera, responsáveis pelo processo de aquecimento global.

Devido à forma como se caracterizam suas raízes e rizomas atua como agente de proteção a margens e encostas, atenuando o efeito da erosão e na recuperação de áreas degradadas em que o solo apresente baixa fertilidade, através da deposição de nutrientes no solo e de materiais para decomposição não tóxicos. Existem cerca de 90 gêneros divididos em mais de 1.200 espécies distribuídas nas zonas tropicais, subtropicais e temperadas do planeta, representadas na Figura 4 nas partes

destacadas. Com exceção da Europa, todos os continentes são povoados de matas de bambu (CAEIRO, 2010), sendo aproximadamente 67% das espécies na Ásia e Oceania, 3% na África e 30% nas Américas (HIDALGO-LOPEZ, 2003).



Figura 4: Distribuição do bambu no mundo
Fonte: INBAR (2003).

O Brasil possui a maior diversidade de gêneros em toda a América com cerca de 232 espécies, sendo 83% endêmicas e 18 gêneros, sendo que seis são endêmicos. Na Tabela 1 está a distribuição das espécies de acordo com os biomas em que estão localizadas (FILGUEIRAS e GONÇALVES, 2004). Seguindo o Brasil, em termos de número de espécies, encontram-se a Colômbia (70), Venezuela (60), Equador (42), Costa Rica (39), México (37) e Peru (37). O país possui ainda o maior grau de espécie endêmica do continente, pertencente ao gênero *Guadua*, ocupando cerca de 40% da área territorial do Estado do Acre, estendendo-se em sua totalidade do sul do Amazonas até o território peruano e boliviano (LONDOÑO, 1999).

Tabela 1: Distribuição das espécies de bambu nos principais biomas brasileiros.

BIOMAS	ESPÉCIES	DISTRIBUIÇÃO (%)
Mata atlântica	151	65
Amazônia	60	26
Cerrado	21	9
TOTAL	232	100

Fonte: Adaptado de Filgueiras e Gonçalves (2004).

No Brasil as espécies de bambu com potencial mais adequado para utilização em sua forma industrializada, em laminados colados, pertencem aos gêneros *Bambusa*, *Dendrocalamus* e *Phyllostachys* (BERALDO e RIVERO, 2003). São

gêneros de origem asiática e que vieram para o país, em sua maioria, trazidos por imigrantes. As principais espécies representantes destes gêneros são a *Bambusa vulgaris* (bambu-verde), a *B. vulgaris vittata* (bambu-amarelo ou imperial), a *B. tuldoides* (bambu-comum ou taquara), a *Dendrocalamus asper*, a *D. giganteus* (bambu-gigante) e algumas espécies de *Phyllostachys*, entre elas a *P. pubescens* (Mossô) e *P. bambusoides*. Todas estas espécies encontram-se no Brasil em ambientes parecidos com os de origem e adaptaram-se perfeitamente ao clima, disseminando-se por diversas regiões do país, na Tabela 2, estão as espécies de maior valor no país e sua proporção (FILGUEIRAS e GONÇALVES, 2004).

Tabela 2 – Espécies de maior valor no Brasil e sua contribuição total

GÊNERO	Nº DE ESPÉCIES	CONTRIBUIÇÃO TOTAL DAS ESPÉCIES
<i>Merostachys</i>	53	23%
<i>Chusquea</i>	40	17%
<i>Olyra</i>	18	7,8%
<i>Pariana</i>	18	7,8%
<i>Guadua</i>	16	7,0%
TOTAL	145	62,6%

Fonte: Adaptado de Filgueiras e Gonçalves (2004).

De acordo com Murakami (2007) os estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, possuem a maior diversidade de espécie de bambu do país, sendo que exclusivamente na Floresta Atlântica ocorre uma espécie nativa de grande porte que é encontrada desde a Bahia até Santa Catarina, a *Guadua tagoara*, popularmente conhecida como taquaruçu (ALVES, 2007).

4.1 Classificação, anatomia e propriedades

Do ponto de vista botânico, o bambu pertence à família das gramíneas e a subfamília bambusoideae. Dividem-se em duas tribos principais (*Olyreae* e *bambuseae*), os bambus herbáceos e os bambus lenhosos, respectivamente (FILGUEIRAS e GONÇALVES, 2004).

Os componentes principais do bambu, representados na Figura 5, tais como as árvores, são formados por uma parte aérea que compreende as folhas, colmos e ramificações e outra subterrânea, composta pelo rizoma e raiz (PADOVAN, 2010).

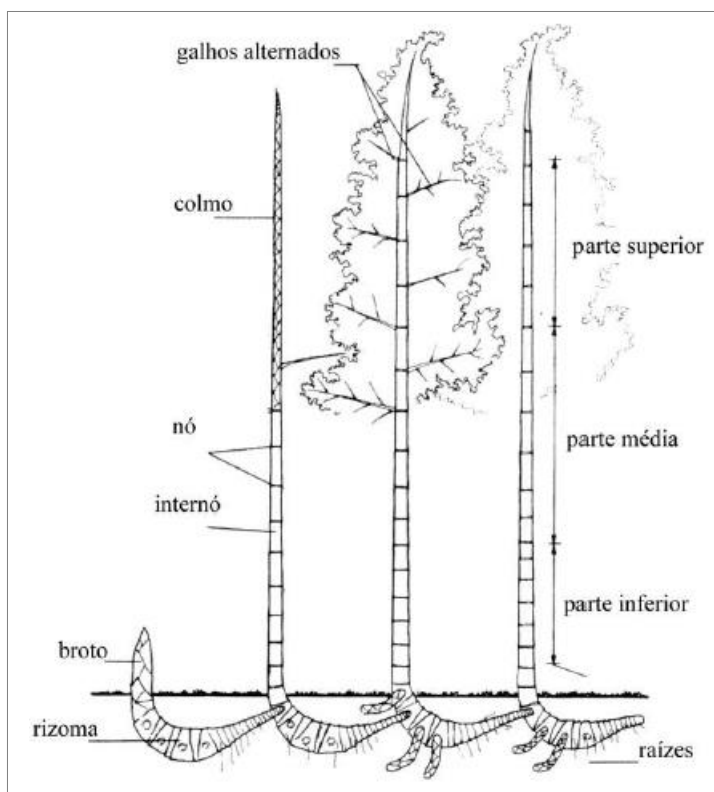


Figura 5: Componentes principais do bambu
 Fonte: Hidalgo-Lopez (2003).

Quanto ao tipo de rizoma, que corresponde à parte subterrânea da planta e é responsável pelo desenvolvimento horizontal da planta, podem-se classificar em dois grupos distintos: os rizomas paquimorfos, Figura 6-A, tipo entouceirantes (simpodiais) e os rizomas leptomorfos, Figura 6-B, do tipo alastrantes (monopodiais) (PEREIRA e BERALDO, 2007).

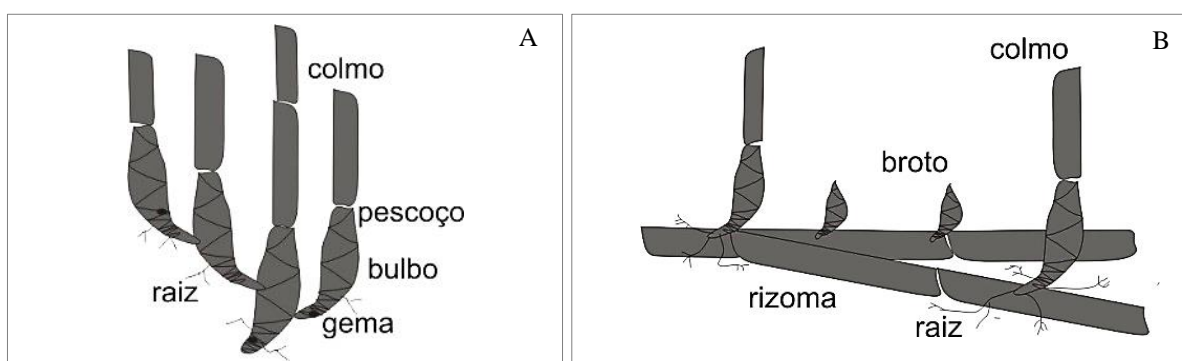


Figura 6: Rizoma tipo entouceirante – Simpodial (A); Rizoma tipo alastrante – Monopodial (B)
 Fonte: BambuSC (2014).

O caule do bambu, conhecido tecnicamente como colmo, possui uma estrutura simples de forma praticamente cilíndrica, constituída por entrenós longos e nós, interligados por saliências sólidas denominadas diafragmas ou nós (Figura 7). Esta disposição estrutural confere rigidez, flexibilidade e resistência ao caule, apresentando

variações significativas nas propriedades em relação à direção vertical do colmo – altura (da base do tronco em direção à sua posição apical) bem como em relação a sua seção transversal – espessura (parede do colmo) (MISKALO, 2009).



Figura 7: Componentes de um colmo de bambu
 Fonte: Adaptado de Bamboobotanicals (2015).

São os nós que proporcionam as ligações transversais das paredes do colmo através de sua parte maciça conhecida como diafragma. A intersecção entre os colmos é marcada externamente pela linha do nó, onde ocorrem um pouco acima desta linha os ramos e as bainhas do colmo. Os entrenós de quase todas as espécies e gêneros de bambu apresentam uma parede de espessura variável, em torno de uma grande cavidade denominada lacuna (SALAMON, 2009). Esta estrutura anatômica determina as propriedades do material, bem como as diferenças entre espécies e gêneros existentes (LIESE, 1998),

Os colmos variam em termos de tamanho de acordo com a espécie, possuindo alguns centímetros de comprimento e milímetros de diâmetro, como exemplo o gênero *Arundinaria prainii*, e outros podendo alcançar até 40 metros de altura e cerca de 30 centímetros de diâmetro, como exemplo o gênero *Dendrocalamus giganteus* (PADOVAN, 2010). Quanto ao diâmetro dos colmos alguns autores (PEREIRA e BERALDO, 2007) apontam que os bambus nascem com o diâmetro que terão na sua vida adulta, sendo maior em sua base e diminuindo em direção ao topo do caule, conferindo a estrutura uma conicidade gradual ao longo do comprimento.

O diâmetro máximo, no entanto, será alcançado apenas a partir do quarto ou quinto ano de vida da planta após seu plantio, conferindo na maioria das espécies o valor médio de 20 a 35 centímetros de diâmetro (PEREIRA e BERALDO, 2007).

Quanto as propriedades químicas, os principais constituintes dos colmos do bambu são a celulose, a hemicelulose e a lignina; os constituintes menores são as resinas, os taninos, ceras e sais inorgânicos. Esta composição varia de acordo com a espécie, com as condições de crescimento, e com a parte do colmo analisada e com a idade do bambu. As condições climáticas influenciam na quantidade de alguns materiais solúveis em água, nas quantidades de lignina, de pentosanas e de celulose, sendo que o teor de amido atinge o seu máximo antes da estação das chuvas, nos meses mais secos do ano (LIESE, 1985). O teor de sílica presente no bambu varia de 0,5% até 4%, aumentando sua presença de baixo para cima e depositando-se em sua grande maioria na epiderme – casca, enquanto que nos nós sua presença é pequena e nos tecidos dos entrenós é quase nula. O elevado teor de sílica afeta as propriedades de polpação do bambu e na vida útil das ferramentas de corte primário do material (LIESE, 1985). Em relação aos componentes estruturais e químicos, pode-se considerar o bambu como sendo um compósito natural, onde a lignina atua como matriz e as fibras, por sua vez, fazem o papel de elemento de reforço. As fibras de celulose são responsáveis, portanto, pela grande resistência a tração, pela flexão e rigidez no sentido longitudinal do material, na sua apresentação natural (MISKALO, 2009).

Devido as características estruturais do bambu os valores de resistência mecânica variam no sentido longitudinal do colmo, da base para o topo e no sentido transversal da parede, de dentro para fora do colmo. No sentido transversal os feixes vasculares diferem em termos de concentração e tamanho tornando-se maiores e menos numerosos no sentido da casca para a parte interna da parede do colmo, conforme mostra a Figura 8-A. No sentido longitudinal a concentração dos elementos vasculares diminuem de quantidade da base da planta em direção ao seu topo (TOMAZELLO FILHO e AZZINI, 1987).

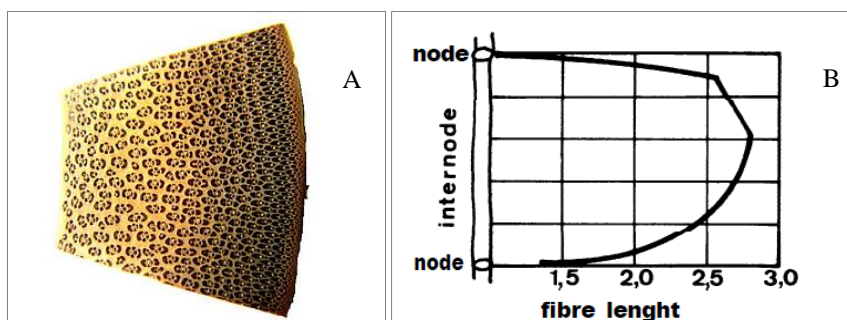


Figura 8: Concentração de feixes vasculares ao longo da seção transversal do colmo da espécie *Dendrocalamus giganteus* (A); Variação do comprimento das fibras do bambu ao longo do entrenó (B)
Fonte: Marinho (2012) e BambuSC (2014).

Quanto ao comprimento as fibras presentes nos colmos do bambu são mais longas que as encontradas em geral nas madeiras, sendo que este comprimento aumenta a partir da periferia da parede do colmo, atingindo seu máximo comprimento na parte central e diminuindo em direção a parede interna (20 a 40%), conforme Figura 8-B. Em algumas espécies esta diminuição de tamanho das fibras acontece de forma contínua a partir da parede externa do colmo (LIESE, 1985).

Na Tabela 3 estão os valores médios de resistência mecânica obtidas do bambu *Dendrocalamus Giganteus*, espécie utilizada como objeto de estudo nos ensaios realizados em amostras de laminados colados e de taliscas, em pesquisa desenvolvida na Faculdade de Engenharia da Universidade do Estado de São Paulo - UNESP/Bauru (GONÇALVES; PEREIRA e GONÇALVES 2000).

Tabela 3: Ensaio de resistência mecânica do bambu laminado colado.

BAMBU LAMINADO COLADO	
Tipo de Ensaio	Resistência (MPa)
Dureza	352
Compressão paralela às fibras	55
Compressão normal às fibras	18
Tração paralela às fibras	195
Tração normal às fibras	2,5
Cisalhamento	10
Flexão	166

Fonte: adaptado de Gonçalves, Pereira e Gonçalves (2000).

Em termos de comparação, os valores obtidos pela pesquisa da UNESP/Bauru (2000) demonstram que o bambu laminado colado é similar ou superior as principais

madeiras utilizadas no país, tomando como exemplo a resistência mecânica no sentido da compressão paralela às fibras do Angelim-pedra – 52,3; do Cambará – 56,5; do Cedrinho 42,2; do Eucalipto – 42,1 a 62,8; da Itaúba – 68,4 e do Pinus – 31,5 (IPT, 2003).

5 FORMAS INDUSTRIALIZADAS DO BAMBU

O bambu pode ser beneficiado e transformado como matéria prima em diversas possibilidades, conforme mostra a Figura 9. No entanto, devido as suas características físicas *in natura*, como exemplo a reduzida espessura de sua parte lenhosa quando comparada com a estrutura da madeira, a transformação em laminados, em suas mais diversas formas, mostra-se como a forma industrializada que pode gerar o maior valor agregado ao material (COVALEDA *et al.*, 2005). Isto permite a aplicação do bambu em situações similares a madeira, através da combinação de suas formas industrializadas e processos de transformação, agregando aos valores estéticos e sustentáveis do bambu a possibilidade de industrialização em série e proporcionando sua utilização como um material versátil no design de móveis (RAMOS, 2014).

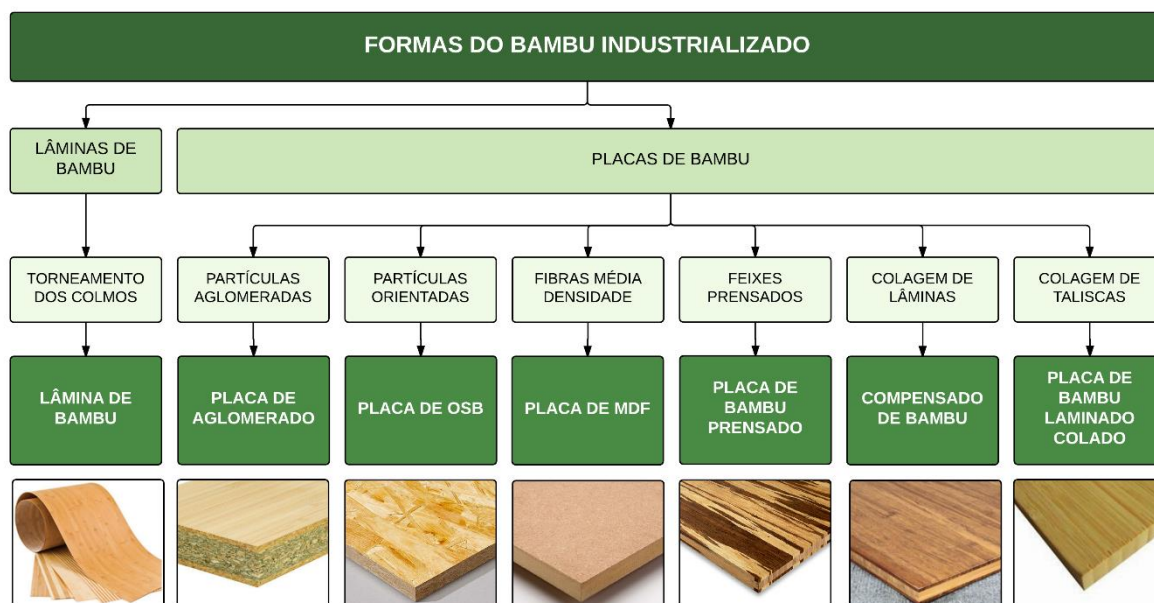


Figura 9: Apresentações das formas industrializadas do bambu
Fonte: Autor (2015).

Devido a ampla variedade de formas do bambu industrializado, muitas vezes as nomenclaturas utilizadas para identificação não apresentam uma padronização oficial. Mesmo recorrendo-se aos termos originais, as formas de apresentação muitas vezes não correspondem aos nomes. Sob esta justificativa as formas industriais do bambu apresentadas neste estudo serão classificadas em três grupos principais:

- a) Lâminas de bambu;
- b) Placas prensadas de partículas, fibras e feixes de bambu;
- c) Placas coladas de lâminas ou taliscas de bambu.

As lâminas de bambu, Figura 10-A, podem ser obtidas pelo torneamento do colmo de bambu, Figura 10-B, ou pelo faqueamento de placas de bambu laminado colado, Figura 10-C.

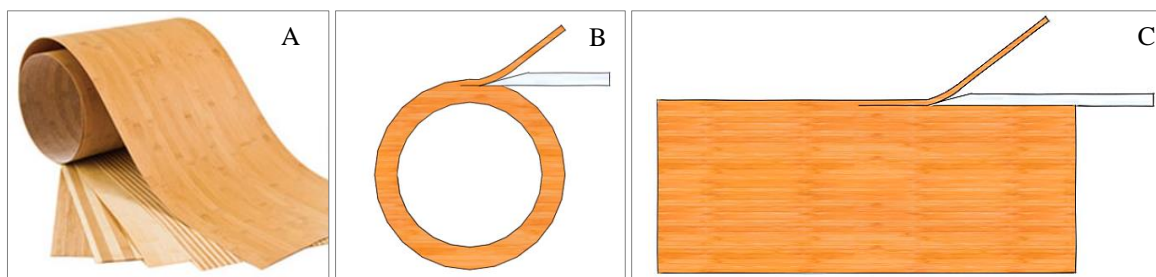


Figura 10: Lâmina de bambu (A); Torneamento do colmo(B); Faqueamento de placas de bambu laminado colado (C)
Fonte: Autor (2015).

As lâminas geralmente são aplicadas externamente às placas, como elemento de acabamento e fechamento. Podem ser coladas em várias camadas contraplacadas para formação do compensado de bambu.

As placas de bambu feitas a partir da prensagem de partículas, fibras e feixes podem ser classificadas em quatro tipos distintos: as placas de partículas aglomeradas, Figura 11-A; as placas de partículas orientadas – OSB, Figura 11-B; as placas de fibras de média densidade – MDF, Figura 11-C; e as placas de feixes prensados, Figura 11-D.



Figura 11: Placa de aglomerado de bambu (A); Placa de partículas orientadas – OSB (B); Placa de fibras de média densidade – MDF (C); e Placa de feixes prensados (D)
Fonte: Inbar (2003); UBC (2014); Suhaily *et al* (2013); Bamboo Hardwoods (2014).

Os processos de fabricação das placas de partículas (aglomeradas ou orientadas) e das placas de fibras de média densidade – MDF, seguem as mesmas etapas empregadas na fabricação das placas similares de madeira (Figura 12): corte das ripas; picagem para formação das partículas ou fibras; secagem das partículas ou

fibras; aplicação de resina para união dos elementos; formação do colchão e a prensagem a quente para formação das placas. Dependendo da utilização ou finalidade do produto final, as placas podem receber ainda a aplicação de lâminas de bambu para fechamento externo (MOIZÉS, 2007). A grande vantagem destes processos de transformação do bambu em partículas e fibras está no aproveitamento dos resíduos provenientes das etapas de beneficiamento e transformação do material (ROSA, 2013).

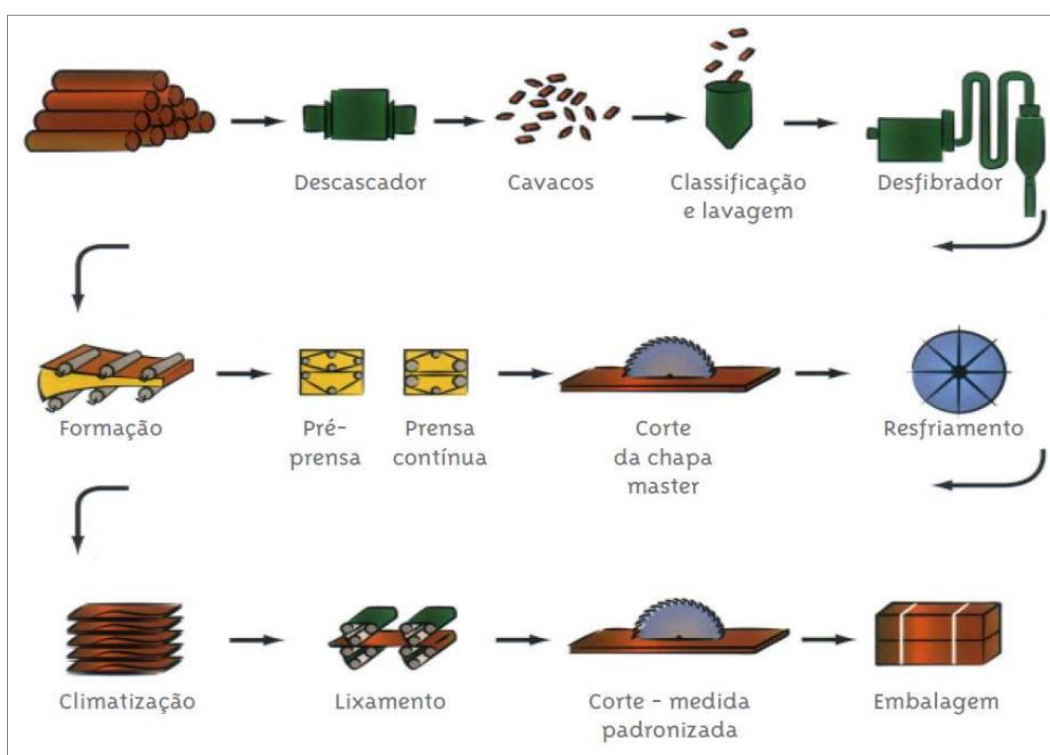


Figura 12: Processo de fabricação de placas de partículas
Fonte: Barbosa (2010).

Na confecção das placas prensadas de bambu, os feixes utilizados são obtidos nos processos primários de transformação do bambu. Nestes, logo após o tratamento e a secagem feitas nos colmos, os mesmos são abertos no sentido longitudinal e beneficiados em feixes, Figura 13-A, que são em seguida dispostos em camadas e submetidos a altas temperaturas e pressão, através de prensas mecânicas, conformando o material em forma de placas, Figura 13-B, com elevadas propriedades em termos de resistência mecânica (FERREIRA, 2014).

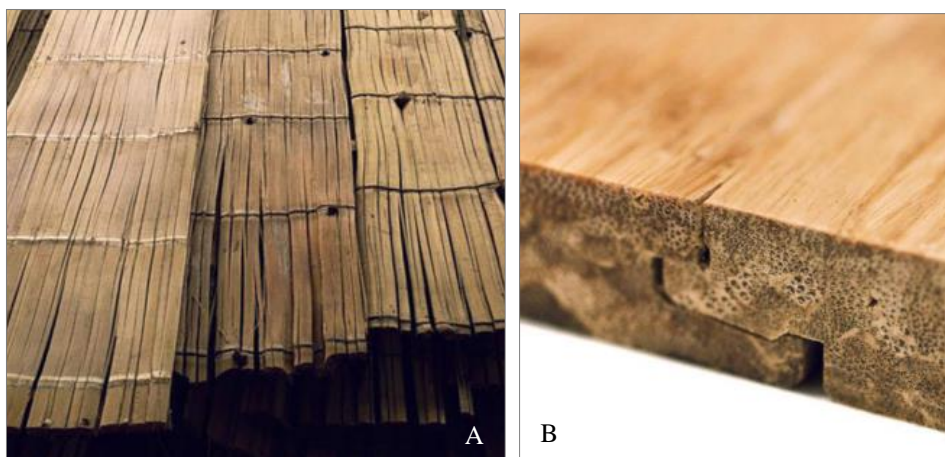


Figura 13: Colmos de bambu abertos no sentido longitudinal e dispostos em camadas (A); Placas de bambu prensado (B)
 Fonte:Guadua Bamboo (2007).

As placas de bambu feitas a partir da colagem de lâminas ou taliscas de bambu podem ser classificadas em dois grupos principais: as placas de compensado de bambu – *Plyboo*, Figura 14-A e as placas de bambu laminado colado – BLC, Figura 14-B.



Figura 14: Placa de compensado de bambu – *Plyboo* (A); Placa de bambu laminado colado – BLC, em uso estrutural (B)
 Fonte: Greenbamboofurniture (2012); Lamboo (2012).

O *Plyboo* é o equivalente em bambu ao compensado produzido com madeira e é normalmente utilizado nos países asiáticos para produção de móveis e similares. Consiste em placas laminadas de bambu, coladas em várias camadas de forma contraplacada, criando um material de excelentes qualidades e propriedades (LUGT *et al.*, 2009).

As placas de bambu laminado colado são obtidas a partir da colagem das taliscas de bambu e podem ser formadas por camadas simples ou compostas, coladas

no sentido horizontal das taliscas (lado a lado) ou vertical (face a face), com camadas no mesmo sentido de orientação ou contraplacadas, conforme os exemplos apresentados na Figura 15 (MOIZÉS, 2007).

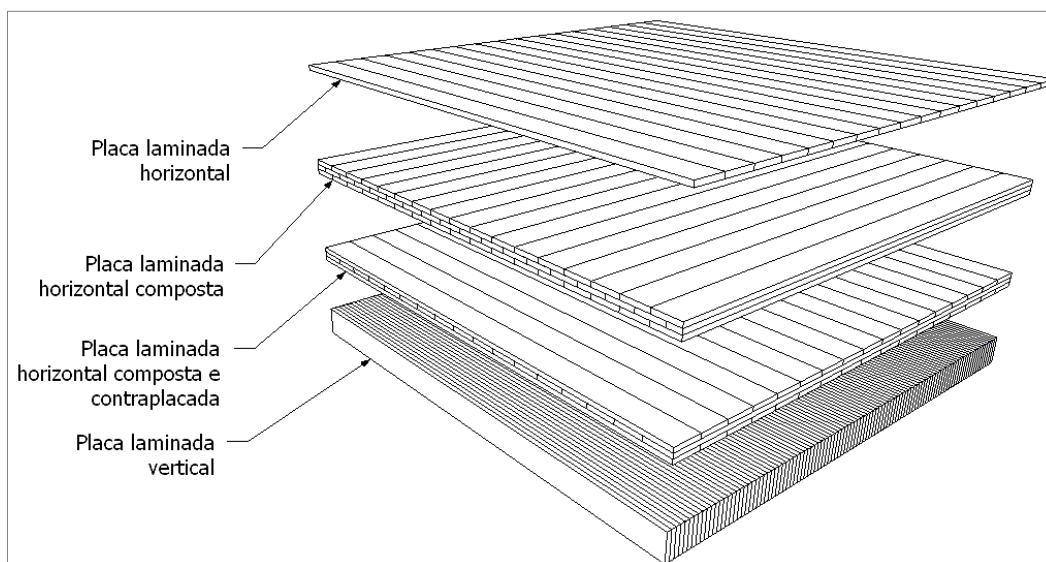


Figura 15: Laminados de bambu
Fonte: Autor (2015).

As placas laminadas de bambu possuem características iguais ou superiores as madeiras de média densidade e podem ser trabalhadas com as mesmas técnicas e equipamentos de marcenaria, Figura 16, para o desenvolvimento de produtos diversos. Apresenta desta forma uma alternativa viável na substituição ou combinação com o uso da madeira nos projetos de design de móveis (CARNEIRO e PEREIRA, 2009).

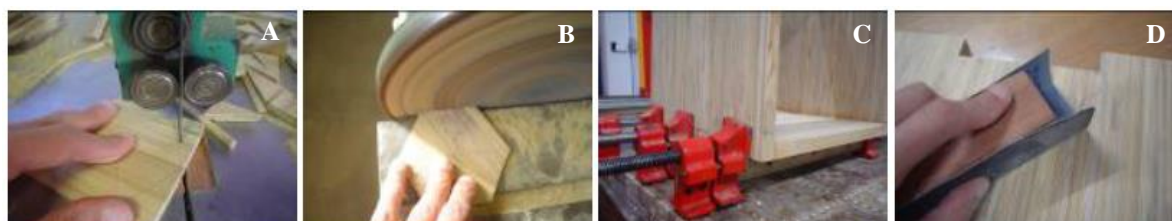


Figura 16: Aplicação de técnicas de marcenaria no BLC: Corte (A); Desbaste (B); Colagem (C); e Lixamento (D)
Fonte: Carneiro e Pereira (2009).

Para utilização em design de móveis as formas previamente descritas podem ser combinadas e/ou transformadas através de outros processos, permitindo uma ampla variedade de possibilidades como material, de acordo com as necessidades e requisitos do projeto.

5.1 PROCESSOS DO BAMBU LAMINADO

A partir da colheita dos colmos, o bambu passará por diversas etapas de preparação, beneficiamento e transformação, até a sua aplicação como matéria prima na forma de produtos. No mundo, mais de 2,5 bilhões de pessoas comercializam ou usam o bambu. Através de novos estudos e modernização das técnicas utilizada para seu processamento, mais indústrias poderão utilizar este material para a produção de tábuas, laminados e outras apresentações, para aplicação em projetos de design de produtos (COVALEDA *et al.*, 2005).

As principais etapas de beneficiamento são:

a) **Etapas primárias** - colheita, tratamento, secagem dos colmos, corte longitudinal dos colmos, beneficiamento e secagem das taliscas. As etapas iniciais de preparação e beneficiamento são o ponto de partida para as demais pela qual o bambu será processado e podem ser consideradas como etapas **primárias** de beneficiamento do material. Esta parte do processo de preparação do material é de grande importância para a qualidade final do produto, uma vez que feitas de forma inadequada podem comprometer os demais processos e as aplicações.

b) **Etapas secundárias** - colagem e acabamento das taliscas para formação das placas ou laminados; produção de painéis de bambu. As etapas que sucedem aos processos de preparação do bambu, são consideradas como **secundárias** e são responsáveis pela produção das placas laminadas de bambu, que podem ser transformadas e moldadas em formas diversas para a fabricação de móveis, conforme o projeto de design de seus principais componentes.

5.1.1 Colheita do colmo

A resistência do bambu ao ataque dos insetos que se alimentam do amido presente nas paredes do material é definida pela idade e pela época em que a colheita dos colmos é realizada, podendo-se considerar esta etapa como o primeiro tratamento que o material receberá para aumentar sua durabilidade (LISBOA e PRIMALA, 2011). A idade ideal para colheita é quando os colmos entram na fase madura, cerca de três anos no caso dos entouceirantes e aos cinco anos de idade nos alastrantes, nestes períodos a presença de amido é menor (VASCONCELLOS, 2004).

A melhor época do ano para o corte é nos períodos mais secos, quando a planta está armazenando os nutrientes, enquanto que a menos indicada é no período da brotação. Para uma correta colheita do bambu, o corte para extração do colmo deve ser realizado à altura do segundo nó, logo acima do diafragma. Desta forma, evita-se o acúmulo de água no toco formado pelo corte, o que acarretaria no apodrecimento da raiz e comprometendo a vida útil dos demais colmos da planta (PADOVAN, 2010).

5.1.2 Tratamento dos colmos

Assim como acontece na grande maioria dos demais materiais que são submetidos a agentes externos degradantes, sejam eles físicos, químicos, orgânicos, entre outros, é questão técnica para ampliação da vida útil do bambu e sua conservação que ele seja submetido logo após sua colheita a algum tipo de tratamento, tornando-o menos vulnerável principalmente ao ataque de fungos e insetos (PADOVAN, 2010).

Existem diversos tipos de tratamento, que diferem de acordo com a espécie a ser tratada, a finalidade do material e os recursos disponíveis.

Nos métodos considerado tradicionais, o tratamento ocorre por cura na touceira, cura em imersão em água e cura pela ação do fogo, a saber (PADOVAN, 2010):

a) **Cura na touceira** – após a colheita, deixa-se o colmo com seus galhos e folhas no próprio local, Figura 17-A, na posição vertical, tomando-se o cuidado de não deixa-lo tocar no solo, durante um período de quatro semanas aproximadamente. Após este tempo de diminuição do teor de amido, cortam-se os galhos e folhas e leva-se o material para uma nova secagem em ambiente coberto e ventilado para diminuição do teor de umidade.

b) **Cura em imersão em água** – consiste na submersão dos colmos em água para redução e eliminação do amido, através da fermentação anaeróbica, pelo período de aproximadamente quatro a sete semanas.

c) **Cura pela ação do fogo** – consiste na eliminação da seiva através do aquecimento direto pelo fogo nos colmos recém-cortados, Figura 17-B. Desta forma diminui-se a ação dos insetos sobre o material devido a alteração química do amido.



Figura 17: Cura na mata (A); Cura pela ação direta do fogo (B)
Fonte: Apuama (2012); Rede Social do Bambu (2009).

Outros métodos de tratamento dos colmos de bambu caracterizam-se por químicos ou sob pressão (PADOVAN, 2010):

a) **Substituição da seiva por sais hidrossolúveis** – Dispõem-se os colmos recém cortados e que não tenham mais do que 2,5m de comprimento para uma eficiente absorção dos sais, em solução composta por sais hidrossolúveis (mesma proporção do processo de imersão) de forma a ficarem parcialmente submersos (80cm) em posição vertical, por um período de uma semana, sendo invertidos de posição após este período e permanecendo por igual tempo. Os colmos tratados devem ser armazenados a sombra por cerca de um mês, protegidos da chuva.

b) **Imersão em solução de sais hidrossolúveis** – consiste na imersão total dos colmos secos em solução composta por sais hidrossolúveis, Figura 18-A. Uma recomendação de formula (kg de sal/litro de solução) é: Sulfato de cobre (1%) + dicromato de sódio (1%) + ácido bórico (1%). Para que ocorra a dispersão da solução após o tratamento, devem-se armazenar os colmos tratados em um período de duas a quatro semanas em local protegido e em temperatura ambiente.

c) **Autoclave** – mesmo tratamento aplicado geralmente às madeiras. Os colmos devem receber previamente tratamento contra insetos para evitar o ataque durante a secagem do material e ter seus nós perfurados para saída do ar durante a aplicação do vácuo, Figura 18-B.

d) **Boucherie modificado** – A seiva líquida é retirada sob pressão do colmo recém-colhido, Figura 18-C, sendo substituída por um produto preservativo (borato de cobre cromatado) na concentração de 6%. Este tratamento evita o ataque de fungos e insetos no material e é considerado o método mais eficiente para o tratamento de colmos de bambu.



Figura 18: Tratamento químico por imersão (A); Tratamento em autoclave (B); Boucherie modificado (C)
Fonte: UPIS (2010); Rede Social do Bambu (2009); Bamboo Costa Rica (2014).

5.1.3 Secagem dos colmos tratados

A etapa de secagem dos colmos de bambu, após o tratamento aplicado para aumento da resistência do material, principalmente ao ataque de fungos e insetos, depende em sua forma da utilização que será destinada a matéria prima e influencia no comportamento e conseqüentemente na qualidade do produto final (PADOVAN, 2010).

Em local abrigado e ventilado, os colmos tratados de bambu devem ser dispostos horizontalmente para secagem em camadas espaçadas (Figura 19-A), para circulação do ar entre as varas e sem contato com o solo (PADOVAN, 2010), por um período de dois meses a quatro meses. Este período é necessário para a redução do valor de umidade de 80%, inicialmente presente nos colmos recém-colhidos, para valores entre 10 a 15% de umidade. O valor inicial de umidade depende de fatores como idade do colmo, da posição da amostra e época do ano que se faz a secagem (BARELLI, 2009).



Figura 19: Disposição correta dos colmos tratados para secagem (A); Ripa beneficiada sem pré-secagem (B); Empenamento das ripas após secagem (C)
Fonte: Guadua Bamboo (2007); Vasconcellos (2004).

Por ser um material higroscópico, mudando de dimensão quando absorve ou perde umidade (BERNDSSEN, 2008), o beneficiamento do bambu é mais eficiente

quando feito após a secagem do material, evitando-se assim que aconteçam deformidades na peça ocasionadas por essa perda natural da umidade (Figuras 19-B e 19-C) presente nas paredes do bambu, sendo que nos colmos mais maduros o valor de retração ocorre em menor intensidade (VASCONCELLOS, 2004).

5.1.4 Formação das taliscas

Para a operação de desdobro do colmo para obtenção das taliscas/ripas de bambu, o bambu pode ser cortado longitudinalmente através de dois processos: o corte por faca “estrela” (Figura 20-A) e o corte em serra circular de disco duplo (Figura 20-B).

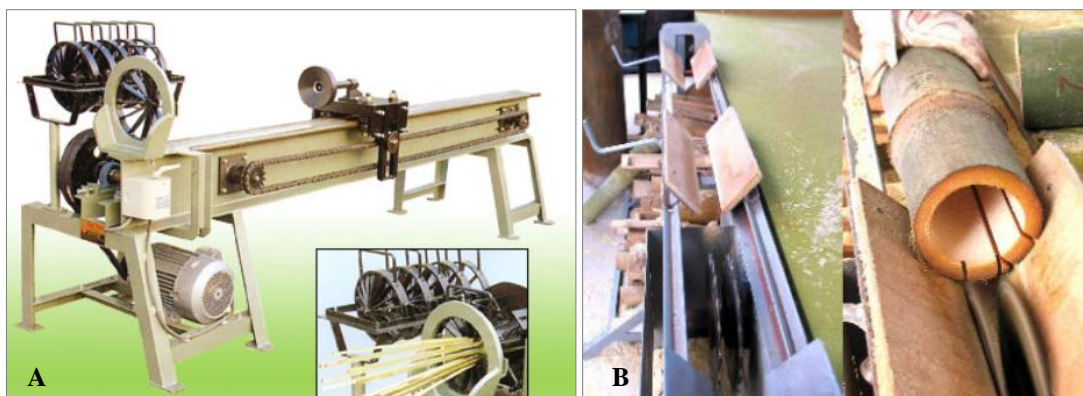


Figura 20: Corte longitudinal do bambu com uso de faca “estrela” (A); Desdobro do colmo em serra circular dupla refiladeira para obtenção das ripas/taliscas de bambu (B)
Fonte: Ostapiv (2007); BARELLI, PEREIRA e LANDIM (2008).

O corte feito por faca “estrela” possui esta denominação devido à configuração de suas lâminas, distribuídas de forma radial dentro de um aro metálico e são fixadas em máquinas manuais ou semiautomáticas. O corte por faca “estrela” está sendo substituído em muitas empresas de transformação do bambu na China pelo processo de corte feito em serra circular de duplo disco de tungstênio. Material este utilizado por apresentar uma maior resistência a abrasão causada pela presença de sílica na casca dos colmos, aumentando a vida útil da ferramenta e evitando o desgaste prematuro das lâminas de corte, se fossem utilizadas as mesmas do processo de desdobro da madeira (STAMM, 2002).

No processo de desdobro longitudinal com serra circular dupla refiladeira, obtêm-se ripas de bambu de largura uniforme e esquadrejadas em suas laterais, facilitando com estas características nos processos de colagem e acabamento das taliscas para seguinte produção das placas de bambu (BERNDSSEN, 2008).

5.1.5 Secagem e beneficiamento das taliscas

A etapa de secagem das taliscas (Figura 21) é semelhante ao utilizado nos processos utilizados para a madeira, sendo realizada ao ar livre ou em estufas. Na secagem ao ar livre, as taliscas são estabilizadas de forma natural quanto ao seu teor de umidade e devem ser devidamente abrigadas, dispostas em camadas horizontais e espaçadas para circulação do ar, tal como o processo para secagem dos colmos.



Figura 21: Secagem ao ar livre das taliscas
Fonte: Berndsen (2008).

Como complementação do processo de secagem natural, as taliscas passam pelo processo de secagem em estufas, atingindo assim o valor ideal de umidade de 12% (BERNDSSEN, 2008). No processo de secagem em estufa é possível um melhor controle dos fatores de temperatura, umidade e velocidade do ar em contato com material, produzindo melhores resultados e rapidez no processo. A secagem em estufa evita a formação de fissuras e rachaduras no material – colapso das paredes do colmo (PADOVAN, 2010).

Após os processos de secagem, as taliscas sofrem uma retração do material causada pela perda de umidade e necessitam passar pelo aplainamento de suas quatro faces longitudinais, Figura 22. Este procedimento confere ao material um melhor acabamento superficial das lâminas, facilitando os processos de montagem e colagem das placas de bambu (BERNDSSEN, 2008).



Figura 22: Processos de beneficiamento das taliscas em plaina de 4 faces
Fonte: Berndsen (2008).

5.1.6 Colagem das taliscas e formação dos laminados de bambu

Para a formação das placas de bambu laminado as taliscas após passarem pelas etapas de tratamento e beneficiamento são coladas entre si no sentido vertical – face a face (Figura 23-A), formando os laminados semelhantes aos laminados de madeira, ou coladas no sentido horizontal – lado a lado (Figura 23-B). Para uma correta união das ripas durante o processo de secagem da cola, as taliscas coladas são mantidas unidas com o auxílio de prensas mecânicas, (Figura 23-C) (BARELLI et al., 2008).

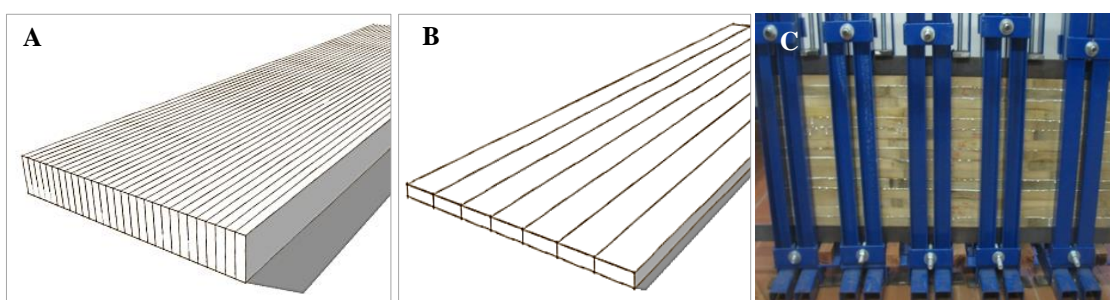


Figura 23: Sentido de colagem vertical (A); Sentido de colagem horizontal (B); Colagem das taliscas com prensagem

Fonte: Autor (2014); Barelli (2008).

Os laminados podem posteriormente ser colados em uniões compostas, em que a placa é formada com mais de uma camada de laminado. Deve-se evitar a justaposição das linhas de colagem (Figura 24), o que poderia resultar na formação de uma região de fragilidade do material, aumentando a possibilidade de ocorrer o descolamento ou a fratura da placa (BARELLI et al., 2008).

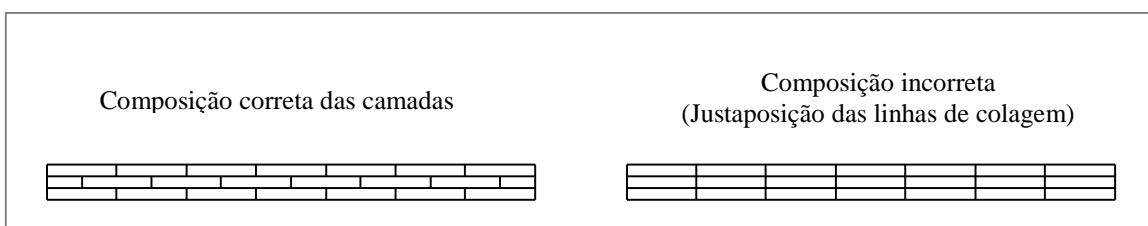


Figura 24: Composição das camadas

Fonte: Autor (2015).

Depois de coladas, agora na forma de placas, as taliscas sofrem um novo processo de aplainamento e lixamento, para um perfeito acabamento e apresentação do material. Após estes últimos processos de beneficiamento, as placas laminadas de bambu estão prontas para serem utilizadas na produção de componentes para o design de móveis (CARNEIRO e PEREIRA, 2009).

5.1.7 Conformação dos laminados de bambu

Os laminados de bambu podem ser ainda conformados de acordo com as características e formas dos produtos projetados. Neste processo, sua forma é modificada através do uso de moldes metálicos do perfil final desejado e com aplicação de calor (Figura 25), para uma deformação do perfil sem prejudicar a estrutura da fibras do bambu (BARELLI, PEREIRA e LANDIM, 2008).



Figura 25: Processo de conformação mecânica com moldes metálicos dos laminados de bambu
Fonte: Barelli, Pereira e Landim (2008).

6 APLICAÇÃO DO BAMBU LAMINADO NO DESIGN DE MÓVEIS

Enquanto a madeira é utilizada em grande escala no ocidente como material renovável na fabricação de móveis, nos países asiáticos o bambu é considerado um dos materiais florestais mais importantes na criação de produtos do setor mobiliário. Seu considerável potencial para o desenvolvimento sustentável de produtos está nas excelentes taxas de crescimento e facilidade de processamento, características estas que o qualificam como um promissor substituto a madeira (LUGT, 2008).

O déficit atual de madeira plantada encontrado pelos setores madeireiros nacionais devido à alta demanda do material versus sua taxa de crescimento, bem como a degradação das florestas nativas, promove o bambu como a alternativa sustentável na produção de móveis e produtos feitos de madeira, além de ser utilizado como matéria prima para diversas outras aplicações. Na cultura oriental, por exemplo, é utilizado na alimentação, na fabricação de componentes estruturais de engenharia, na produção de chapas, utensílios e também na produção de energia, de forma direta e indireta (PAINEL FLORESTAL, 2014).

Em comparação as culturas florestais como o Pinus e Eucalipto, onde após atingirem a maioridade são cortados para a produção da madeira, causando um impacto ambiental pela degradação do solo e da fauna existente, o bambu é uma cultura florestal perene e renovável, que proporciona uma proteção ao solo pelas suas características físicas e biológicas (BARELLI, 2009). Em termos de produção, a taxa de crescimento do bambu é 30% mais rápida do que as espécies de árvores consideradas de rápido crescimento para obtenção de madeira (KOREN, 2010), considerada uma das mais altas do reino vegetal, e sua capacidade de produção renovável, uma vez que após a poda, continua a brotar anualmente sem a necessidade de um novo plantio. Além do crescimento rápido, o bambu apresenta um rendimento anual em peso por hectare em cerca de 25 vezes maior do que o verificado nas árvores plantadas para produção de madeira (LONDOÑO, 1999).

Em relação aos ferramentais e maquinários, pelo fato de ser um material de fácil processamento, que pode ser industrial ou manual, os recursos tecnológicos necessários para o beneficiamento e produção do bambu industrializado, são mais

acessíveis do que os utilizados na produção de móveis feitos de madeira (LUGT, P. VAN DER, 2008). Dentre as formas possíveis de industrialização, o bambu laminado colado (BLC) é a mais promissora para a produção de móveis, principalmente pela possibilidade de ser transformado em peças maciças, agregando beleza estética, aliada a funcionalidade e sustentabilidade, além das propriedades e características mecânicas similares ou superiores a madeira, em algumas situações de esforço e resistência (SZÜCS *et al.*, 2011). Sua cor natural pode ser alterada através de processos de carbonização e os resíduos podem ser aproveitados para a confecção de outros produtos, apresentando um ciclo de produção mais sustentável (CARNEIRO; PEREIRA, 2009).

6.1 SETOR PRODUTIVO MOVELEIRO

Segundo dados divulgados pelo SEBRAE (2014), referente ao ano de 2011, o setor moveleiro nacional apresentava o registro de 6,5 mil empresas com padrão industrial e produção anual de 462 milhões de peças, gerando 35,1 bilhão de reais em vendas e 307,6 mil empregos de forma direta. Um dado importante neste boletim refere-se ao fato de que enquanto a produção no período de 2007 a 2012 cresceu em média 5,6% ao ano, as vendas totais anuais cresceram 10,1%, demonstrando com estes valores que a demanda cresce em ritmo maior que a produção. Este fato pode provocar uma pressão maior no setor produtivo moveleiro e, conseqüentemente, uma aceleração nos processos de extração da madeira de áreas licenciadas para reflorestamento ou de áreas nativas, que possuam plano de manejo sustentável.

De acordo ainda com o SEBRAE, os principais polos moveleiros encontram-se na região Sul e Sudeste, sendo São Paulo o estado com a maior concentração de empresas, com 29% do total de empresas. Enquanto que os maiores polos produtores e exportadores estão na região Sul, com 48% do total, conforme apresentado na Figura 26.

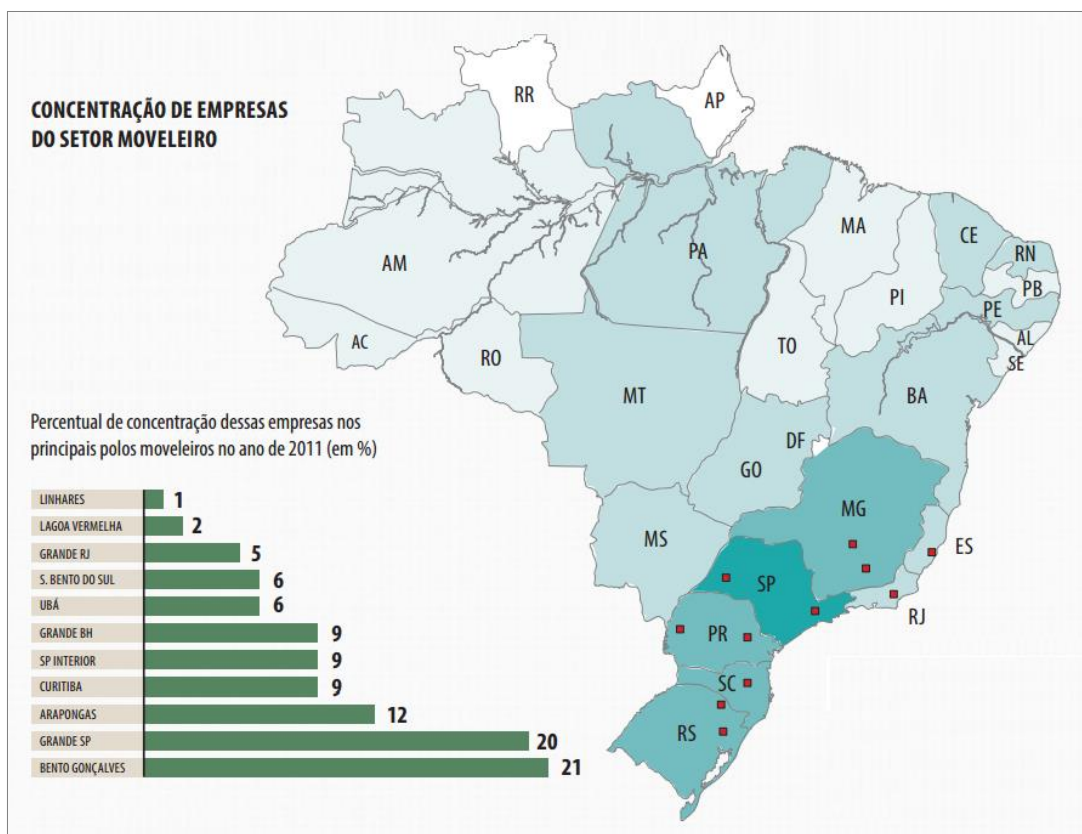


Figura 26: Concentração de empresas do setor moveleiro nacional
Fonte: Adaptado pelo autor, Sebrae (2014).

Segundo o presidente da Associação Brasileira das Indústrias de Móveis de Alta Decoração – ABIMAD (SENIOR, 2013), há uma crescente preocupação das indústrias brasileiras em investir em ações que, durante o processo produtivo, respeitem o meio ambiente e promovam a o uso sustentável dos recursos. Destaca-se porém, que em contrapartida há pelo setor produtivo moveleiro um número pouco significativo em termos de investimento em tecnologia, onde apesar de existirem bons fornecedores nacionais de maquinários para o setor, a grande maioria ainda trabalha de forma convencional.

Estes dois aspectos do setor moveleiro nacional, quanto ao déficit da produção em relação à demanda e à falta de investimentos no país em inovação e novas tecnologias, demonstram um panorama de certa acomodação do setor em relação aos aspectos de produção, apesar da cadeia produtiva apresentar uma maturidade em termos de estruturação. Estas características podem, como consequência, proporcionar um desafio a mais para a implantação e estruturação adequada da cadeia produtiva do bambu industrializado no país. Apresentar-se como um material alternativo para atendimento a demanda de madeira no design de móveis, por meio

de investimentos em relação a novos processos e tecnologias de produção do bambu industrializado.

6.2 EXEMPLOS DE PRODUTO EM BAMBU INDUSTRIALIZADO

O uso do bambu industrializado no Brasil, apesar do número crescente de pesquisas e iniciativas para a ampliação dos conhecimentos e práticas, necessárias para a concretização e fortalecimento da sua cadeia produtiva, não alcançam o setor produtivo moveleiro, nem proporcionam ao designers, grandes e significativas oportunidades de uso no design de móveis.

Porém esta situação não é semelhante fora do país, onde cada vez mais novas iniciativas e propostas de aplicação do bambu industrializado no design de móveis surgem e mostram a capacidade e o potencial deste material para o setor moveleiro. São exemplos que destacam não apenas o uso do bambu industrializado por iniciativa de designers ou coletivos de design de móveis, mas também de iniciativas de grande porte para a produção e o fornecimento de matéria prima para a indústria e para o setor moveleiro. Como o que acontece nos Estados Unidos e nos países europeus, que ao contrário do Brasil, não possuem as condições climáticas ideais para cultivo do bambu, próximas aquelas encontradas nos países asiáticos, como exemplo da China e da Índia, considerados como os maiores produtores mundiais.

A empresa norte-americana *Lamboo Inc.* de tecnologia especializada em bambu projetado para aplicações estruturais, arquitetônicas e OEM (Original Equipment Manufacturer), possui desde 2003 um departamento de pesquisa e desenvolvimento de produtos a respeito do bambu industrializado. Neste departamento são pesquisadas espécies, ciclos de crescimento, tecnologias em adesivos, processos de fabricação, engenharia de estruturas, análises térmicas e processos internacionais de certificação.

Segundo dados da empresa nos processos de fabricação das “madeiras” de bambu, Figura 27, são utilizados 15% menos energia incorporada do que comparativamente aos gastos nos processos de madeira de engenharia e 300% menos energia incorporada do que nos processos do alumínio e do aço. Ainda segundo a *Lamboo Inc.* a “madeira” de bambu industrializada pela empresa é 20% mais estável do que a madeira em comparativos de umidade e mudança de temperatura, sendo 10 vezes mais forte em tensão e 3 vezes mais forte em resistência mecânica (LAMBOO, 2015).

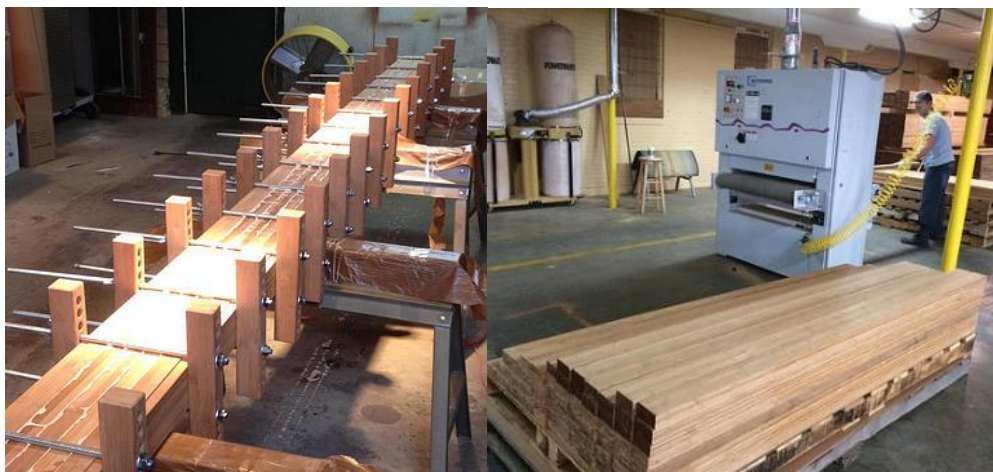


Figura 27: Processos de produção da vigas de bambu, Lamboo
Fonte: Lamboo (2015).

Ainda nos Estados Unidos, em 1999 o estudante de design de móveis na *California College of the Arts* Anthony Marschak, encontrou no bambu laminado uma alternativa viável à madeira compensada para a fabricação de shapes de skate. O material, segundo o fundador da *Modern Bamboo*, apresentava as qualidades de flexibilidade e resistência mecânica tão necessárias para aguentar o uso intenso do produto pelos skatistas e percebeu a potencialidade do material na confecção de móveis. Assim a empresa lançou em 2007 uma coleção de móveis (Figuras 28-A e 28-B) feitos inteiramente de bambu laminado (MODERN BAMBOO, 2012).



Figura 28: Cadeira *Spring*(A);Mesa de apoio *Becca* (B)
Fonte: Modern Bamboo (2012).

O material utilizado pela empresa é o laminado feito de bambu fornecido pela *Smith & Fong Company*, empresa detentora da marca *Plyboo* e com sede em *San Francisco*. A *Smith & Fong Company* iniciou primeiramente suas operações em Taiwan, confeccionando caixas de bambu para uso geral e com o crescimento da empresa transfere-se para a China, onde começa sua produção de revestimentos feitos com este material. Em 1996, muda seu modelo de negócio para a produção de

placas laminadas de bambu e introduz nos EUA o *Plyboo*, como alternativa aos compensados de madeira (MODERN BAMBOO, 2012).

Outro exemplo é o produto criado pelo designer australiano Corey Baker, finalista na categoria “Melhor produto sustentável” pela *Interior Design Excellence Awards* (IDEA edição 2009). A espreguiçadeira **Lofoten** (Figura 29) foi produzida em bambu laminado com elementos de aço inoxidável para suporte do conjunto (IDEA, 2009).



Figura 29: Espreguiçadeira Lofoten
Fonte: Idea (2009).

O estúdio taiwanês de design *Grass Studio*, com o objetivo de promover produtos ecologicamente mais adequados, trabalha com materiais sustentáveis e de baixo impacto ambiental. A banqueta flexível feita em bambu laminado (Figura 30) é um exemplo de como o Design pode trabalhar e desenvolver produtos feitos com este material e de forma seriada, atendendo a indústria nos mesmos moldes e quesitos que o setor moveleiro é servido pela madeira (GRASS STUDIO, 2011).



Figura 30: Flexible Bamboo Stool
Fonte: Grass Studio (2011).

Jeff Dayu Shi, designer ganhador de diversos prêmios e fundador/diretor criativo da *Dragonfly Gallery* em Taipei (Taiwan) e *Dragonfly Design Center* em Beijing

(China), tem transformado com sucesso o artesanato tradicional em design contemporâneo, sendo apelidado como padrinho criativo da indústria de design em Taiwan (DRAGON FLY, 2015).

Shi acredita no Design como um meio de cumprir suas responsabilidades sociais e tem como objetivo em seus projetos de design extrair conceitos ecologicamente amigáveis da filosofia de design tradicional chinesa para remodelar o design industrial na China. Suas cadeiras feitas de lâminas de bambu "*Chair Jun-Zi*" (Figura 31-A) e "*Chair Qin-Jian*" (Figura 31-B), são ambas vencedoras do RedDot Design Award 2010 e nomeadas para Prêmio de Design da República Federal da Alemanha (Designpreis Deutschland) em 2011 (DRAGON FLY, 2015).



Figura 31: Cadeiras *Qin-Jian* (A) e *Jun Zi* (B)
Fonte: Dragon Fly (2015).

Ainda em relação ao design de Taiwan, em 2013 o coletivo *Scope* formado por designers do país, participou na exposição "*Taiwan Contemporary Chairs*" na *Milan Design Week in La Triennale di Milano*. Sua principal proposta foi demonstrar que é possível superar as restrições regionais de materiais e reinterpretar o artesanato local, respeitando a beleza da cultura oriental. Os produtos feitos para esta coleção foram produzidos por artesãos locais, dentro de um projeto conceitual que procura demonstrar as possibilidades de fabricação e industrialização dos produtos e consequentemente sua comercialização (CARGOCOLLECTIVE, 2013).

Uma das criações deste coletivo foi a banquetta *B@mbu* (Figura 32), criada pelos designers Hsiao-Ying Lin e Chin-Tuan Chiu, é um exemplo de como uma produção artesanal pode ser facilmente convertida para uma produção industrial e seriada, respeitando-se as tradições de design e harmonia das formas orientais. A

peça é toda produzida em bambu, sendo sua estrutura principal feita lâminas coladas e conformadas em moldes e o assento em tiras trançadas de bambu (CARGOCOLLECTIVE, 2013).



Figura 32: Banqueta *B@mbu* - Hsiao-Ying Lin e Chin-Tuan Chiu
Fonte: CargoCollective (2013).

Em 2011 a empresa italiana Cassina, que produz e comercializa peças clássicas do design, iniciou a produção da *chaise longue 522 Tokyo* de Charlotte Perriand, designer francesa modernista que durante anos trabalhou em parceria com Le Corbusier e Pierre Jeanneret (CASSINA, 2014). Em 1940 a designer desenhou a *chaise longue 522 Tokyo*, como fruto de sua viagem para o Japão, no papel de conselheira do Ministério do Comércio e da Indústria. O objetivo de sua visita oficial era orientar o país a elevar os padrões de design da indústria japonesa no desenvolvimento de produtos para o Ocidente (DESIGN MUSEUM, 2010). A *522 Tokyo* (Figura 33) foi uma releitura em bambu da renomada LC4 de Le Corbusier, representando através de suas formas orgânicas e sinuosas uma síntese poética entre o racionalismo humano e a natureza (CASSINA, 2014).



Figura 33: *522 Tokyo Chaise longue* – Charlotte Perriand (1940)
Fonte: Cassina (2014).

Mais um exemplo do potencial do bambu processado industrialmente como um substituto à madeira, é o trabalho do designer holandês Pablo van der Lugt. Em sua pesquisa de doutorado do programa *Design for Sustainability* da *Faculty of Industrial Design Engineering of Delft University of Technology*, promoveu uma série de 5 *workshops* com 21 designers holandeses. Segundo Lugt, o design possui um papel crucial para que o bambu industrializado tenha um reconhecimento no mercado europeu (LUGT, 2008).

Um dos estúdios convidados a participar dos *workshops* foi o Remy & Veenhuizen, de propriedade dos designers holandeses Tejo Remy e René Veenhuizen. O trabalho final desenvolvido foi uma cadeira de bambu laminado (Figura 34), com lâminas cruzadas formando toda a estrutura da peça (VOGTLÄNDER, 2009). As lâminas da cadeira foram fornecidas pela empresa MOSO, empresa holandesa fundada em 1997, que comercializa mundialmente o bambu industrializado em diferentes configurações, que servem como matéria prima para a produção em pequena ou grande escala, de forma seriada ou não de produtos feitos com bambu.



Figura 34: *Bamboo Chair* – Tejo Remy & René Veenhuizen
Fonte: Dutch Design Only (2015).

Em 2013 a MOSO registrou 19 milhões de euros em vendas em 27 países. Na América do Sul o grupo MOSO, através de duas representações, atende a 4 países: Chile, Colômbia, Peru e Uruguai. No Brasil não há nenhuma representação do grupo, apesar do potencial de mercado do país nos setores de construção civil, arquitetura e moveleiro (MOSO, 2014).

Ainda na Holanda, o designer J.P.Meulendijks criou o projeto *Plankton* para desenvolver e comercializar coleções de produtos que tenham design fortemente

relacionados com a sustentabilidade. Os requisitos para as peças produzidas é de apresentar baixo impacto ambiental na sua produção e um ciclo de vida prolongado do produto. De acordo com estas características foi desenvolvida a mesa de jantar LOCK (Figura 35), cuja estrutura principal é produzida com camadas de lâminas de bambu industrializado, coladas e prensadas juntas, formando três componentes que entrelaçados entre si estruturam a base da mesa (PLANKTON, 2014).



Figura 35: Mesa de jantar LOCK - J.P.Meulendijks
Fonte: Plankton (2014).

Como exemplo de empresa brasileira, a pesquisa encontrou somente a Oré Brasil, que passou a comercializar 2008 móveis de alto padrão produzidos em bambu industrializado. Entre eles a premiada mesa Demoiselle, em detalhe na Figura 36, inspirada nas estruturas do avião homônimo de Santos Dumont.



Figura 36: Detalhe mesa Demoiselle
Fonte: Foggiano (2015).

A utilização do bambu pela Oré Brasil na produção dos móveis, cujo processo de produção incluía desde colheita da matéria-prima até a distribuição ao mercado consumidor dos produtos foi um marco na utilização do bambu industrializado no país, ainda não replicado neste, dentro dos mesmos moldes e dimensões em que atuou, de 2008 a 2011, a Oré Brasil. Após este período sua produção de móveis feitos em

bambu foi suspensa (FOGGIATO, 2015). Esse exemplo mostra que houve uma tentativa no país de implantação de toda a cadeia produtiva do bambu industrializado no design de móveis, mas a interrupção da comercialização gera a premissa que possivelmente ainda há falta de ações para incentivar a cultura do uso do bambu no país.

7 MÉTODOS DE PESQUISA

Este estudo utilizou a abordagem qualitativa, de caráter descritivo, no método de pesquisa aplicado. De acordo com Gil (2008) a pesquisa **descritiva** tem como objetivo primordial descrever as características do fenômeno estudado, procurando-se o estabelecimento das relações entre as variáveis detectadas e coletadas no processo. Assim, o método de pesquisa utilizado no estudo foi dividido em três etapas: Revisão bibliográfica, Estudo de caso *Ex-post-facto* e Entrevista com especialistas.

7.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica ocorreu com o objetivo de estruturar a fundamentação teórica do estudo. Com este objetivo, foram selecionadas fontes como livros, sites, dissertações e teses, artigos científicos, normativas e reportagens que apresentaram conteúdos relacionados com os temas abordados. Esta seleção foi feita em três fases.

A primeira fase consistiu em definir os objetivos da pesquisa, resultando na seleção dos tópicos e assuntos que seriam abordados no estudo, levando em consideração a importância e a inter-relação entre os temas.

A segunda fase compreendeu a elaboração de lista com as palavras-chave indicativas para utilização como termo de busca. Esta fase teve como objetivo agilizar a localização dos dados e informações, nos meios utilizados para pesquisa, através das ferramentas de busca existentes e disponíveis em cada meio.

Na terceira fase, as palavras-chave foram aplicadas como termos de busca para a identificação das fontes encontradas, levando-se em consideração sempre a escolha da fonte mais primária sobre o tema, conteúdo ou conceito pesquisado. Os dados e informações coletados foram devidamente investigados quanto a fidedignidade de suas fontes e coletados. Especificamente em relação aos fatos recentes sobre as iniciativas, parcerias e projetos de caráter público e privado, bem como demais exemplos sobre o uso do bambu de modo industrial, além das pesquisas via sites, realizou-se também o contato direto com os envolvidos, a fim de assegurar a qualidade e a fidelidade das informações encontradas. Desta forma, os dados que

não foram possíveis de serem verificados, quanto à sua veracidade pelas fontes oficiais, não foram considerados no estudo. Por fim, ainda, junto a terceira fase, foram realizadas leituras do material encontrado, tomando-se os apontamentos e anotações necessárias em fichamento, para tratamento dos dados compilados na descrição teórica deste estudo.

7.2 ESTUDO DE CASO DO *EX-POST-FACTO*

Este tipo de pesquisa caracteriza-se pelo estudo realizado após a ocorrência dos fatos e que se pode literalmente traduzir como “a partir do fato passado” (GIL, 2008 p.49). Desta forma, a principal característica deste tipo de pesquisa é justamente a falta de controle sobre as variáveis que formam o fenômeno estudado, visto que estas variáveis já aconteceram, deixando ao pesquisador apenas a possibilidade de presumir sobre suas razões e implicações diante dos resultados apresentados. O *Ex-post-fact* aplicado no estudo direcionou-se ao caso de implantação, desenvolvimento e descontinuidade da empresa Oré Brasil, no período de 2004 a 2011, em ofertar móveis a partir do bambu industrializado na forma laminada.

A escolha desta empresa para estudo de caso deve-se ao fato de ser o único registro no país em que foi implantada a cadeia produtiva do bambu industrializado, desde a etapa de colheita da matéria-prima até a comercialização dos móveis, recebendo vários prêmios nacionais e internacionais, mas que teve sua produção descontinuada. Por isto, classifica-se como um caso de insucesso. Assim, o problema de pesquisa voltou-se para indagar quais os fatores que levaram a falha do processo, tendo assim como premissa a falta de cultura quanto ao uso do bambu e também falhas na sua cadeia produtiva. Deste modo, por meio de resgate e análise do estudo de caso é caminho para se elencar possíveis ações para correções das falhas encontradas e assim também fornecer exemplo para futuras replicações da cadeia produtiva do bambu industrializado no Brasil.

Para coleta dos dados e informações a respeito da empresa e dos processos envolvidos para a produção de móveis feitos de bambu industrializado por esta, foram aplicados os seguintes instrumentos de pesquisa: entrevistas diretas semiestruturadas com representantes do empreendimento, resgate histórico via documental e registro de imagens, por meio de visitas de campo.

7.2.1 Entrevista com representantes da Oré Brasil

Entrevistas de abordagem direta com dois representantes envolvidos no estudo de caso, tais como:

- O designer Paulo Foggiato, responsável pela coleção de móveis em bambu lançado pela empresa Oré Brasil na época, formado em arquitetura pela Universidade Federal do Paraná, foi um dos idealizadores e co-fundador da Oré Brasil;
- O atual gerente comercial da Normóveis, empresa do mesmo grupo da Oré Brasil.

Para o agendamento da entrevista feita com o designer Paulo Foggiato, o contato foi feito por correio eletrônico, devido à análise da disponibilidade e disposição do designer em colaborar com a pesquisa. A entrevista foi realizada em Curitiba, cidade onde mora e atua profissionalmente o designer. Para esta entrevista, especificamente, foi encaminhada em data anterior as questões principais (Apêndice A) a serem abordadas no encontro, com a finalidade de conduzir os temas a serem abordados e proporcionar ao entrevistado uma melhor reflexão e preparação dos dados a serem informados. A entrevista cedida pelo designer foi gravada e transcrita na íntegra para posterior análise e redação dos dados relevantes ao estudo, sendo as falas do entrevistado citadas no texto da seguinte forma: Foggiato (2015).

Para agendamento do encontro com o gerente comercial, representante legal indicado pela empresa Oré Brasil para conceder a entrevista, foi feito um contato inicial para apresentação da proposta de pesquisa e do conteúdo a ser abordado no encontro. Após este contato inicial foram elaboradas previamente algumas questões-chave para serem discutidas durante a entrevista, tais como:

- Perfil da empresa.
- N° de funcionários.
- Linha de móveis comercializados.
- Público alvo dos produtos.
- Região de abrangência de mercado.
- Etapas produtivas e matérias primas utilizadas no processo.
- E questões sobre a linha de produtos em bambu industrializado descontinuada em 2011, que formaram a coleção inicial da empresa.

Esta entrevista foi realizada junto à visita de campo a empresa, situada em Campo Alegre/SC. As informações apresentadas pelo Gerente também foram gravadas e transcritas na íntegra para posterior análise e redação dos dados relevantes ao estudo, sendo as falas do entrevistado citadas no texto da seguinte forma: Gerente Comercial (2015).

Ambos entrevistados assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndices B e C), autorizando a reprodução da imagens e transcrição dos áudios cedidos.

7.2.2 Resgate histórico da Oré Brasil

As informações e dados para resgate histórico da Oré Brasil foram obtidas através de visita de campo para contato direto com o representante da empresa e com o responsável pela direção de design no período em que a empresa produziu e comercializou móveis em bambu industrializado. Para complementação dos dados e busca de imagens para ilustração e compreensão dos assuntos abordados foram também realizadas pesquisas na internet.

Foram obtidos do representante da Oré Brasil basicamente informações a respeito da situação atual da empresa e sobre alguns fatores logísticos e econômicos que contribuíram para a suspensão da produção das coleções de móveis em bambu industrializado. Este número restrito de informações, por parte do representante da empresa, deve-se ao fato de que o mesmo não era contemporâneo aos eventos ocorridos durante a existência da cadeia produtiva de móveis em bambu e que a empresa não possuía um registro histórico das informações para disponibilização à pesquisa. Por este motivo, foi essencial a entrevista para a coleta de dados e informações realizada com o designer responsável pela gestão de processos e criação dos móveis em bambu industrializados, produzidos e comercializados pela Oré Brasil, no período compreendido a sua atuação na empresa, de 2004 a 2011. Estas informações dizem respeito portanto aos demais eventos relacionados e apresentados neste estudo, a saber:

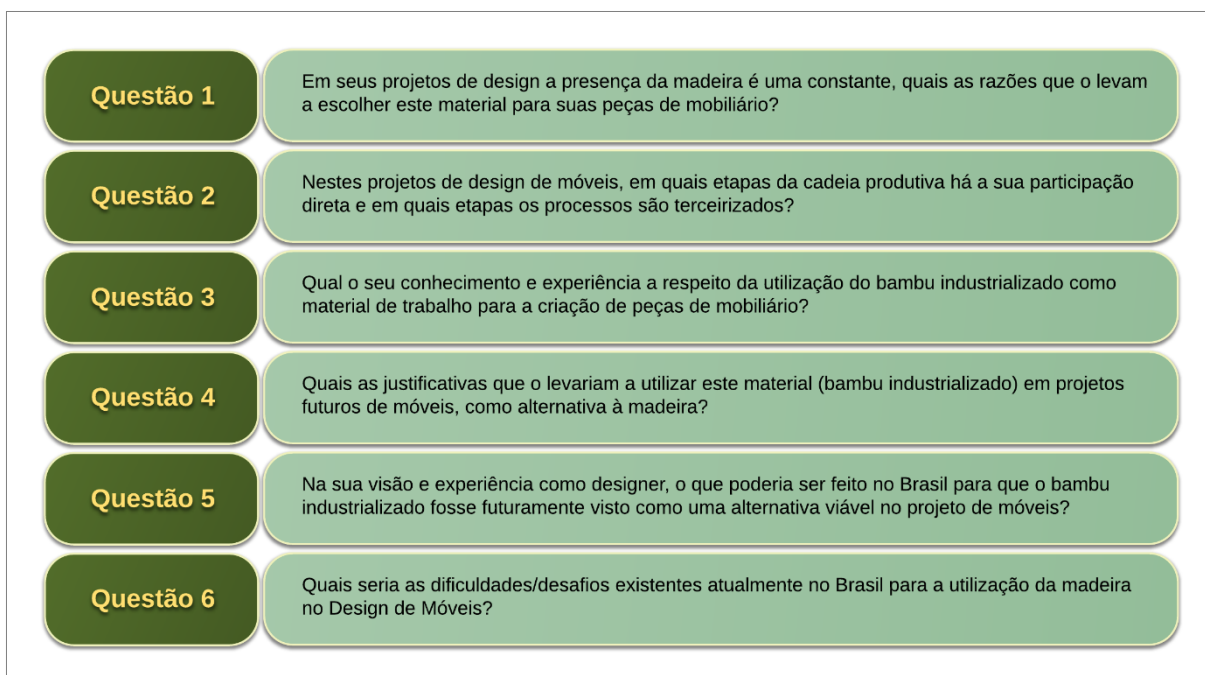
- Processos de extração, tratamento, beneficiamento e transformação do bambu.
- Requisitos de design para criação das coleções.
- Premiações e reconhecimentos recebidos pelas coleções.

- Relação dos desafios e obstáculos encontrados na cadeia produtiva do bambu industrializado.
- As parcerias realizadas para desenvolvimento de tecnologias e métodos de fabricação.
- A motivação na escolha do bambu para o design de móveis das coleções da empresa.

7.3 ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS

Foram selecionados para as entrevistas **especialistas da área de design de móveis**, entre eles designers e arquitetos, responsáveis diretos pela criação e desenvolvimento e que atuam no mercado nacional. As entrevistas foram realizadas de modo indireto por meio da Internet, através do acesso aos sites profissionais ou pessoais dos questionados. Onde esses foram identificados e contatados via correio eletrônico para participar da pesquisa. Na impossibilidade de localização dos e-mails para contato, através dos sites pesquisados, foi utilizada a rede social Facebook para localização destes especialistas e através de sua ferramenta de mensagens foram apresentadas as intenções do contato e solicitados os endereços de e-mail.

Uma vez de posse dos endereços de e-mail foi encaminhado para os especialistas selecionados um questionário com seis (6) questões abertas e semiestruturadas que tratavam da relação entre o conhecimento, a utilização, as justificativas e os possíveis desafios para o uso do bambu industrializado na produção de peças de mobiliário. A Figura 37 apresenta o questionário empregado.



The image shows a questionnaire with six questions, each in a green rounded rectangle. The questions are numbered 1 through 6 and are related to the use of wood and bamboo in furniture design.

Questão 1	Em seus projetos de design a presença da madeira é uma constante, quais as razões que o levam a escolher este material para suas peças de mobiliário?
Questão 2	Nestes projetos de design de móveis, em quais etapas da cadeia produtiva há a sua participação direta e em quais etapas os processos são terceirizados?
Questão 3	Qual o seu conhecimento e experiência a respeito da utilização do bambu industrializado como material de trabalho para a criação de peças de mobiliário?
Questão 4	Quais as justificativas que o levariam a utilizar este material (bambu industrializado) em projetos futuros de móveis, como alternativa à madeira?
Questão 5	Na sua visão e experiência como designer, o que poderia ser feito no Brasil para que o bambu industrializado fosse futuramente visto como uma alternativa viável no projeto de móveis?
Questão 6	Quais seria as dificuldades/desafios existentes atualmente no Brasil para a utilização da madeira no Design de Móveis?

Figura 37: Questionário encaminhado aos designers
Fonte: Autor (2015).

Os requisitos para escolha dos profissionais, selecionados para encaminhamento do questionário foram a partir de três aspectos principais: atendimento ao mercado de ponta do setor moveleiro, a experiência notoriamente reconhecida pelos pares no design de móveis e a experiência de uso da madeira em suas coleções de mobiliário. A mostra desses profissionais contatados compreendeu a vinte (20) profissionais brasileiros, sendo três (3) do sexo feminino e dezessete (17) do sexo masculino, entre as idades de 25 a 45 anos e média de 15 anos de experiência no mercado, atuantes nas principais regiões consumidoras do país, entre elas a região sudeste principalmente.

Os dados coletados com o questionário foram transcritos e as respostas obtidas relacionadas e quantificadas em gráficos para análise e tratamentos dos resultados encontrados

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho foram expostos, a seguir, considerando primeiro a descrição dos dados encontrados sobre o caso *ex-post-facto* da empresa Oré Brasil. Na sequência apresenta-se as opiniões obtidas dos especialistas em design de móveis no Brasil. Por fim, discute-se as informações relatadas no estudo diante do problema de pesquisa e objetivos propostos no trabalho.

8.1 ESTUDO DE CASO DA EMPRESA ORÉ BRASIL

Diante da compilação da informações coletadas a partir dos instrumentos de pesquisa aplicados no estudo de caso *ex-post-fact* foi possível descrever dados históricos (Figura 38), processos, produtividade, produtos, premiações, parcerias, motivações e desafios enfrentados para criação, desenvolvimento e manutenção do empreendimento privado Oré Brasil na utilização do bambu industrializado no design de móveis.

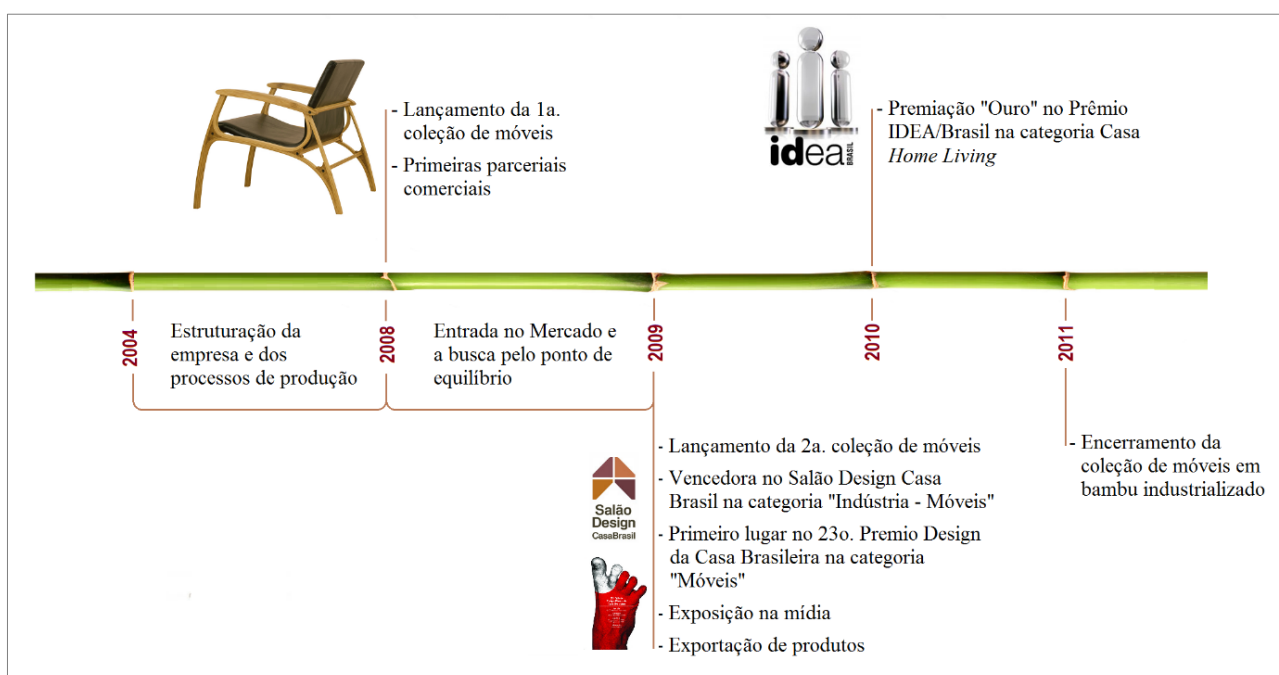


Figura 38: Linha do tempo da empresa Oré Brasil
Fonte: Autor (2015).

8.1.1 Formação da empresa

Fundada em 2004 a empresa está localizada no município de Campo Alegre, região serrana do norte de Santa Catarina (Figura 39) e próxima ao município de São Bento do Sul, reconhecido polo moveleiro nacional. A palavra **Oré** significa em Tupy-Guarany “nosso/nossa” e foi escolhida para a denominação da empresa Oré Brasil em alusão as origens do país, a “*nossa terra*”. A proposta era valorizar os produtos com características nacionais e feitos com matérias primas nativas do país.



Figura 39: Fábrica e sede da empresa Oré Brasil, em Campo Alegre/SC
Fonte: Oré Brasil (2009).

A ideia de concepção da empresa surgiu a partir da repercussão gerada pela cadeira produzida em bambu laminado do designer Paulo Foggiato, que recebeu menção honrosa na categoria Profissional no **Salão Design Movelsul 2004**. Esta feira é reconhecida como uma das maiores da América Latina no setor de móveis, com sede desde 1977 em Bento Gonçalves –RS (SALÃO, 2004).

A inovação em termos de material e a apresentação do móvel impressionaram o empresário catarinense proprietário da fábrica de móveis Normóveis, de Campo Alegre – SC. Segundo Foggiato (2015) esse não tinha conhecimento de que o bambu pudesse ser utilizado da forma como foi apresentado pela poltrona Bambu #1 (Figura 40), premiada com menção honrosa na categoria Profissional no Salão Design Movelsul de 2004, em Bento Gonçalves/RS (MOVESUL, 2015).



Figura 40: Poltrona Bambu #1
Fonte: Salão Design (2004).

O interesse pelo produto em bambu laminado tornou-se no mesmo ano, em 2004, a ideia do negócio da empresa Oré Brasil, formada entre a parceria do já proprietário da empresa Normóveis e o designer Paulo Foggiato. Assim, os anos compreendidos entre 2004 e 2008 foram dedicados para o desenvolvimento e amadurecimento dos principais processos e etapas de produção da empresa, bem como aprendizado e aprimoramento da mão de obra necessária para a produção dos móveis, além da adaptação dos ferramentais utilizados no beneficiamento e industrialização do bambu.

De acordo com Foggiato (2015) os principais desafios encontrados no início das atividades de produção foram:

- Ausência de tecnologia e ferramental adequados para beneficiamento do bambu.
- Dificuldade na obtenção de matéria prima de boa qualidade.
- Falta de parâmetros e normas para fabricação.
- Falta de mão de obra com conhecimento profissional sobre o material ou disposta a aprender o trabalho com o bambu.
- Falta de referências quanto a melhor política de comercialização a ser adotada diante do uso de novos materiais.

As soluções encontradas para a superação de tais desafios foram: adaptação das tecnologias e dos equipamentos comumente utilizados para a industrialização da

madeira; incentivo na capacitação dos produtores rurais da região para tornarem-se fornecedores de matéria-prima para a empresa; parceria com a UFSC para pesquisas sobre as propriedades do bambu; especialização técnica da mão-de-obra fabril sobre as características de trabalho do material e estratégias de pesquisa de campo para identificação da melhor política de comercialização e distribuição dos produtos aos lojistas e representantes, responsáveis pela venda aos consumidores finais.

Estas soluções segundo Foggiato (2015) foram desenvolvidas e aplicadas durante a estruturação da empresa e durante o período de comercialização das coleções e atenderam as necessidades as quais se propuseram, porém todos estes investimentos para aprimoramento das competências e desenvolvimento dos processos de produção, que não eram de domínio da empresa, impactaram economicamente na empresa, além de outros fatores que serão abordados mais à frente no estudo.

Apesar das dificuldades e obstáculos encontrados pela empresa, as principais justificativas pelo interesse no uso do bambu industrializado para o design de móveis, de acordo com Foggiato (2015), foram:

- A capacidade de renovação das fontes de matéria-prima promovida pelo rápido crescimento do bambu.
- O seu ciclo de extração relativamente curto quando comparado com a madeira.
- O potencial e a facilidade de plantio e manejo.
- A grande variedade de possibilidades de uso.
- O aproveitamento da planta como fonte de matéria prima.

8.1.2 Espécies de bambu utilizadas pela Oré Brasil

Na produção das peças comercializadas pela Oré Brasil foram utilizadas três espécies de bambu o **Bambu-gigante** (*Dendrocalamus latiflorus*), o **Mossô** (*Phyllostachys pubescens*) e o **Madake** (*Phyllostachys bambusoides*).

O bambu-gigante (*Dendrocalamus latiflorus*) foi a primeira opção a ser trabalhada pela empresa no processo de fabricação dos móveis. Foggiato (2015) afirmou que essa era a espécie que apresentava o melhor rendimento, com diâmetros entre 200 e 250mm e espessuras de parede entre 20 e 50 mm.

O mossô (*Phyllostachys pubescens*), de dimensões e rendimentos abaixo dos encontrados no Bambu-gigante, foi a segunda espécie utilizada pela Oré Brasil. Escolhida pelas suas características de textura mais clara e com veios e nós menos destacados do que o Gigante, além de possuir uma maior uniformidade e densidade estrutural de suas paredes.

A terceira espécie de bambu utilizada pela empresa foi o Madake (*Phyllostachys bambusoides*), com um rendimento inferior quando comparado com as outras duas espécies utilizadas. Assim, o Madake foi usado para a produção de peças menores. O diâmetro de trabalho do material era entre 75 a 80mm e com uma parede mais fina quando comparada com as duas espécies anteriores. Porém, visualmente o Madake assemelha-se ao Mossô em termos de textura e coloração (FOGGIATO, 2015).

8.1.3 Processo produtivo

O processo de industrialização do bambu aplicado pela Oré Brasil era basicamente estruturado em duas fases. A primária fase referia-se ao beneficiamento do bambu, que iniciava com colheita da matéria-prima até a formação das taliscas. Em seguida, a fase secundária caracterizava-se pela conformação e transformação das taliscas nas peças componentes dos móveis produzidos pela empresa. A Figura 41 apresenta o fluxo geral das etapas que formavam as duas fases de industrialização do bambu na Oré Brasil, em seguida é detalhado cada fase com suas respectivas etapas de produção, da colheita até a montagem final do produto.

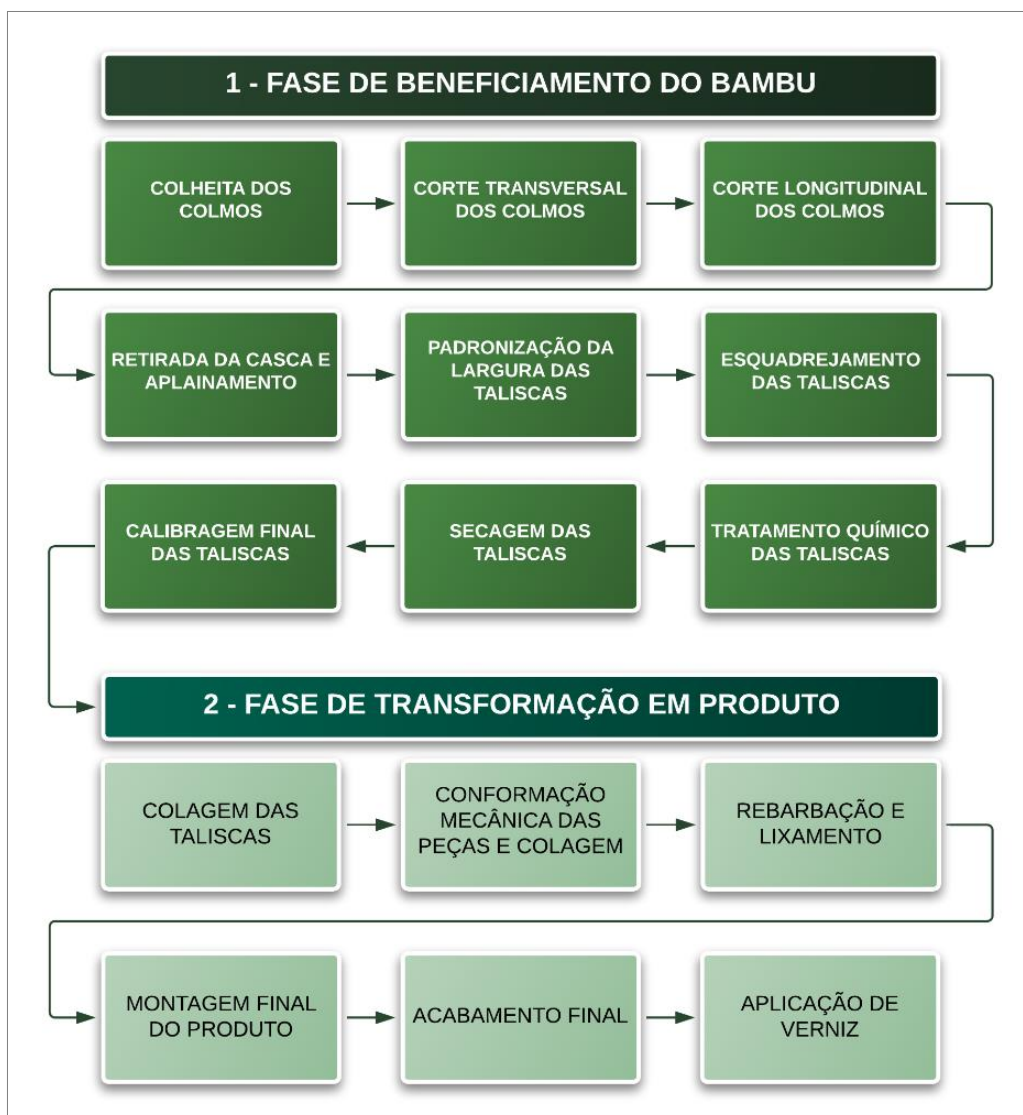


Figura 41: Processo de produção do bambu industrializado na empresa Oré Brasil
Fonte: Autor (2015).

Todo o conhecimento sobre o bambu, aplicado no processo de criação das peças de mobiliário comercializadas pela Oré Brasil, de acordo com o designer responsável, foi desenvolvido através de pesquisas feitas sobre o material, suas principais características, suas propriedades e suas peculiaridades.

Os processos de colheita, beneficiamento e conservação foram inicialmente obtidos através de consultoria externa. Porém, este processo foi rapidamente assimilado pela própria empresa, que passou a replicar e aperfeiçoar os procedimentos por meio de pesquisa e experimentação própria.

A primeira fase de industrialização do bambu, ou **fase de beneficiamento do bambu**, consistia nas seguintes etapas:

1. Colheita – obtenção dos colmos de bambu, onde apenas os maduros eram coletados de forma a manter a produtividade e saúde dos demais colmos ainda em

desenvolvimento. Segundo Foggiato (2015) a época escolhida pela empresa para a colheita dos colmos de bambu correspondia ao período de “dormência” do vegetal, nos meses compreendidos entre maio e agosto. É época em que a quantidade de seiva no bambu é baixa e no período lunar, conhecido como minguinte, onde a influência sobre as atividades de transporte da seiva pela gramínea apresenta seu mais baixo registro. Os colmos selecionados para serem colhidos eram aqueles com mais de três anos de idade (Figura 42). Período em que o bambu entra na sua fase madura em termos de estrutura (diâmetro do colmo e espessura de parede). Os colmos maduros apresentam uma menor quantidade de seiva em sua estrutura, resultando desta forma em uma maior resistência e estabilidade mecânica.



Figura 42: Colmos maduros de bambu colhidos para produção de bambu industrializado
Fonte: Szücs et All (2009).

2. Corte transversal dos colmos – realizado com serra circular destopadeira para obtenção das lâminas¹ dentro dos padrões de comprimento pré-definidos (Figura 43).



Figura 43: Armazenamento e corte transversal dos colmos
Fonte: Szücs et All (2009).

¹As estruturas mencionadas aqui como lâminas, correspondem em sua forma às estruturas conhecidas tecnicamente como taliscas, respeitando-se a informação tal qual foi repassada pelo designer Paulo Foggiato.

3. Corte longitudinal dos colmos – para a formação das lâminas com sobremedida de largura a ser retirada nos demais beneficiamentos (Figura 44-A). Nesta etapa são retiradas as sobras dos diafragmas (Figura 44-B).

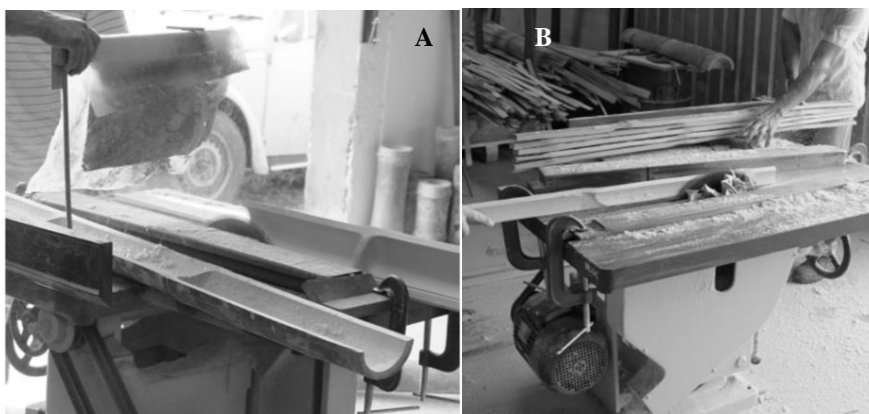


Figura 44: Corte longitudinal dos colmos (A); Retirada das sobras dos diafragmas (B)
Fonte: Szücs et All (2009).

4. Retirada da casca e aplainamento – uso de plaina desengrossadeira para retirada do material de união interna dos colmos, que correspondem a região dos nós. Neste processo as irregularidades da casca também eram eliminadas (Figura 45).



Figura 45: Aplainamento das taliscas e retirada da casca, com uso de serra desengrossadeira
Fonte: Szücs et All (2009).

5. Padronização da largura – executada através de serra circular com alimentador de avanço para uniformização das medidas de largura das lâminas (Figura 46).

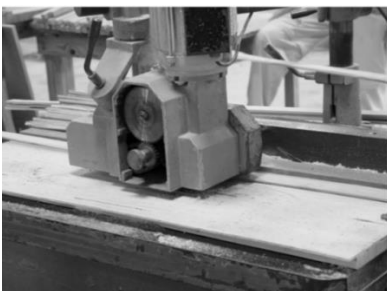


Figura 46: Uniformização da largura das taliscas, em serra circular com alimentador de avanço
Fonte: Szücs et All (2009).

6. Esquadrejamento – ocorre através da passagem das lâminas em plaina de quatro faces, onde era obtido o alinhamento e padronização de suas faces (Figura 47).



Figura 47: Esquadrejamento das taliscas, em plaina de 4 faces
Fonte: Szücs et All (2009).

7. Tratamento químico – realizado através da fervura das lâminas em tanque com água e ácido pirolenhoso para proteção contra fungos e agentes xilófagos (Figura 48).



Figura 48: Tratamento de taliscas, através de fervura em tanque com água e ácido pirolenhoso
Fonte: Szücs et All (2009).

8. Secagem das taliscas—realizada em estufa a vácuo para controle do nível de umidade das peças. Após 8h de secagem as peças saiam da estufa com 8% de umidade, diretamente para o beneficiamento final do bambu.

9. Calibragem final – onde as lâminas eram beneficiadas na espessura e largura desejada, através de esquadrejamento pela plaina de quatro faces, retirando-se nesta etapa a aparência escurecida da superfície, causada pelo tratamento com ácido pirolenhoso e fervura.

Após as etapas de beneficiamento as taliscas de bambu eram organizadas e colocadas em cabine climatizada, com controle de temperatura e umidade, para que as peças mantivessem as características físicas e dimensionais exigidas pelo

processo de montagem e produção dos móveis. A segunda fase de industrialização do bambu, ou **fase de transformação em produto**, consistia nas seguintes etapas:

1. Colagem das taliscas – as taliscas eram coladas entre si e montadas nos gabaritos de prensagem para a formação das peças que formavam os móveis (Figura 49).



Figura 49: Aplicação de cola nas taliscas
Fonte: GIEM (2010).

2. Conformação mecânica das peças – as partes retas e curvas das peças eram colocados em um carrossel, que permitia a moldagem de diversas peças em um mesmo processo. O processo durava cerca de 4 a 5 minutos. Para a colagem das peças retas (Figura 50-A) até a moldagem em formas curvas (Figura 50-B). Tempo este necessário para a secagem das peças moldadas.



Figura 50: Taliscas sendo prensadas após aplicação de cola, em formas retas:(A) e em formas curvas (B)
Fonte: Szücs et All (2009).

3. Rebarbação e lixamento das peças – para retirada dos excessos de cola (Figura 51-A), lixamento e acabamento final das peças (Figura 51-B e C) para posterior montagem do produto.



Figura 51: Rebarbação para retirada do excesso de cola (A) e lixamentodos componentes (B e C)
Fonte: Szücs et All (2009).

4. Montagem final do produto e Aplicação de verniz– ocorria através da colagem (Figura 52-A) e fixação dos componentes (Figura 52-B), recebendo aplicação de verniz e finalizando o processo de produção dos móveis, após verificação dos padrões de qualidade.

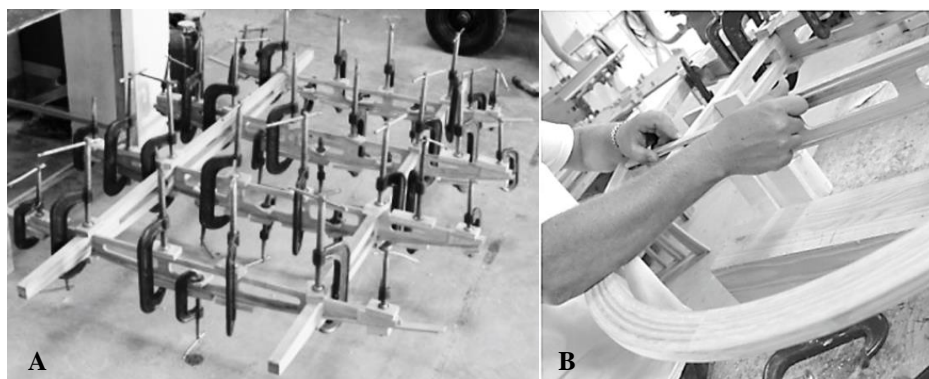


Figura 52: Colagem dos componentes (A) e montagem final dos componentes (B)
Fonte: Szücs et All (2009).

Todos os resíduos de bambu provenientes do processo de beneficiamento e transformação do material (particulados e aparas) eram utilizados como matéria prima para a produção do ácido pirolenhoso obtido pela condensação da fumaça proveniente da carbonização destes resíduos. Este produto era utilizado para o tratamento e preservação do bambu aos ataques de fungos e xilófagos. Testes de eficácia desse tratamento foram realizados com corpos de prova retirados de partes diversas já beneficiadas do colmo, em concentrações diferentes do ácido pirolenhoso e deixadas expostas em ambiente semiaberto para contato com a umidade existente na região, na qual se localiza a empresa Oré Brasil.

O clima da região é caracterizado como sendo subtropical e os testes foram realizados nos meses de outono e inverno, época do ano em que há predomínio de umidade no planalto norte catarinense. As amostras para teste foram divididas em quatro lotes tratados com 0%, 15%, 20% e 30% de concentrado pirolenhoso. Apenas

o lote sem o composto foi o que apresentou ataque por fungos, demonstrando a eficácia e a possibilidade de uso do conservante em proporções menores do que as utilizadas na produção das peças, que foi de 30% de concentrado pirolenhoso.

8.1.4 Parceria com UFSC

Em 2008, em resposta ao lançamento do Edital CT-Agronegócio/MCT/CNPq Nº. 25/2008, que determinava o encaminhamento de projetos com formação de parceria entre instituição de pesquisa e empresa do setor produtivo, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) contactou a Oré Brasil para apresentação de uma proposta de projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do uso do bambu industrializado na produção de móveis. A proposta, coordenada pelo professor Carlos Alberto Szücs, do Curso de Engenharia Civil da UFSC, intitulava-se "Desenvolvimento de protótipos em bambu: painéis compósitos de madeira e bambu, para o uso na construção civil e bambu laminado colado para a fabricação de móveis" e foi um dos doze (12) projetos aprovados pelo CNPq. Tal pesquisa, foi executada entre o período de 2009 a 2011.

É importante destacar que este projeto foi fruto da visão e ação empreendedora da **Associação Catarinense do Bambu – BambuSC**. Entidade de direito privado sem fins lucrativos, com sede em Florianópolis - SC e fundada em 2005, que identificou no Edital de 2008 a oportunidade e a possibilidade de desenvolver em Santa Catarina projetos de pesquisa sobre o bambu. Assim, por meio de sua rede de contatos identificou instituições de pesquisa e empresas interessadas em participar do processo de seleção.

De acordo com Foggiato (2015) a parceria formada com a UFSC proporcionou a Oré a possibilidade de uma maior e melhor compreensão das propriedades e características mecânicas das espécies de bambu utilizadas pela empresa, contribuindo para uma melhor utilização dos potenciais tecnológicos da matéria prima, na criação e no desenvolvimento dos móveis.

O acordo entre a empresa e a UFSC consistia por parte da Oré em fornecer a matéria prima necessária para os testes e ensaios feitos na instituição de pesquisa. Foram entregues também pela empresa peças prontas para provas de resistência e ensaios de ruptura, através de testes feitos em laboratório para simulação de uso intenso dos produtos. Conforme afirma Foggiato (2015) as peças encaminhadas para

testes de resistência mecânica foram positivas quanto às simulações de uso severo, com exceção de uma peça que teve ruptura de um componente. A falha apresentada foi analisada e constatou-se que a ruptura foi causada por um descuido no processo de produção do componente, havendo alinhamento dos nós presentes no material e, conseqüentemente, criando uma região de baixa resistência mecânica. Isto, de acordo com o Designer, reforçou a necessidade de um controle de qualidade mais rigoroso, pois após a troca do componente falho, a peça testada não sofreu nova ruptura pelos teste feitos posteriormente.

8.1.5 Coleção de móveis produzidos e comercializados

Após quatro anos de desenvolvimento e aprimoramento dos processos de industrialização do bambu para a produção de móveis, em 2008 foi lançado oficialmente a marca no mercado, com a exposição da primeira coleção de móveis em bambu laminado da empresa Oré Brasil realizado na Casa Brasil, em Bento Gonçalves - RS.

A reação dos designers e empresas de móveis participantes da feira, como visitantes ou mesmo expositores, segundo Foggiato (2015) foi de surpresa diante da possibilidade de utilização e industrialização do bambu para a produção de móveis classificados como de alta classe. Já que esses até então tinham conhecimento somente sobre a apresentação *in natura* e de forma artesanal do bambu.

Neste mesmo ano o curador do **Museu da Cadeira** – RJ, interessado pelo uso inovador do bambu no desenvolvimento dos móveis lançados pela Oré Brasil, solicitou a empresa a disponibilização de uma das peças à coleção do museu. A solicitação foi atendida com a doação de uma cadeira ao museu.

O Museu da cadeira é uma entidade privada de visitação aberta ao público e conta com cerca de 200 cadeiras e poltronas em seu acervo. Peças essas criadas por designers de renome nacional e internacional, entre eles Sérgio Rodrigues, Le Corbusier, Tenreiro, Pierre Paulin, George Nelson, Charles Eames, entre outros (O GLOBO, 2014).

Do lançamento da primeira coleção em 2008 até o encerramento da produção em bambu em 2011 a empresa lançou diversas linhas de móveis feitos a partir de bambu industrializado. Entre eles poltronas, cadeiras, mesas, mesas de centro e uma *chaise* (Figura 53).

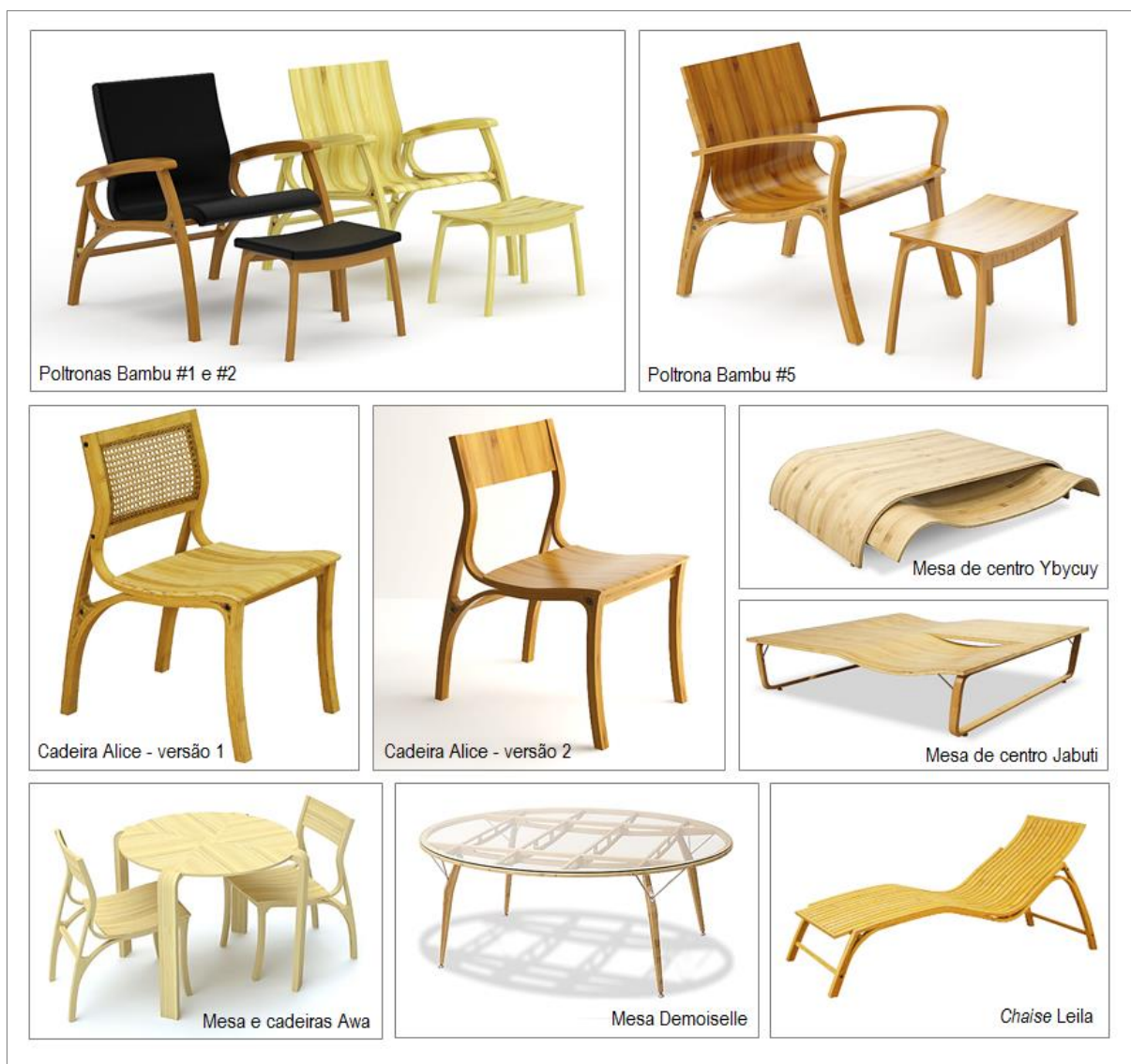


Figura 53: Coleção dos móveis produzidos e comercializados pela Oré Brasil em bambu industrializado
 Fonte: Adaptado de Foggiato (2015).

De acordo com Foggiato (2015), para definição do conceito de design das peças lançadas pela Oré Brasil em bambu industrializado, buscou-se a inspiração na limpeza das linhas e clareza estética do design nórdico, valorizando a medida correta e equilibrada da forma e estrutura dos projetos, que mostram-se aos poucos em sua forma e aparência à medida que a atenção sobre o objeto é cada vez mais atraída. Sob esta ótica, o perfil de cliente para o qual as coleções foram criadas pertencia aos segmentos A1 e A2 do mercado consumidor, na faixa etária de 25 a 50 anos, sendo segundo o perfil em sua maioria do sexo masculino, formados por profissionais liberais bem-sucedidos que apreciassem a leitura e as artes de modo geral, valorizando a exclusividade e a qualidade de acabamento em peças que expressassem sua personalidade e cultura.

Ainda sobre as aparências e formas, foi optado pelo designer evidenciar as características de textura natural do bambu, valorizando assim o desenho natural das peças, buscando-se também não esconder os encaixes, destacando assim as formas como os componentes interagem entre si para sua formação como produto, buscando incentivar no observador a busca pelas pistas e informações de como o projeto foi concebido, as formas de pensar de quem os projetou e assim estabelecer um diálogo a posterior entre o cliente e o designer. Quanto aos fatores ergonômicos o conforto foi um dos principais requisitos para a perfeita usabilidade, preocupação esta estendida para todas as peças desenvolvidas, sem perder a relação entre o design de linhas marcantes e inovadoras e a sintonia entre forma e função.

8.1.6 Reconhecimento nacional e internacional dos móveis

Em 2009, depois de 5 anos desde a primeira premiação recebida, novamente a proposta de prática sustentável de produção, com linhas suaves e atemporais, foi premiada com o primeiro lugar no **23º Prêmio Design do Museu da Casa Brasileira** (Figura 54). Neste evento três peças produzidas pela Oré Brasil e assinadas por Foggiato foram premiadas, tais como a Poltrona Bambu #5, a Cadeira Lapa e a Mesa Demoiselle. Todas confeccionadas em bambu laminado (OGGI, 2009). Os critérios da premiação foram: originalidade, concepção formal, inovação tecnológica, adequação ao mercado, viabilidade industrial, qualidade, segurança e a proteção ambiental. O enfoque principal foi a prática da sustentabilidade, não mais o discurso ou apenas a intenção. Segundo o Diretor Técnico do Museu da Casa Brasileira, Giancarlo Latorraca “a premiação desse projeto sinaliza um uso concreto de materiais que causam menos danos ao ambiente” (MCB, 2014).



Figura 54: Cartaz do 23º Prêmio Design Museu da Casa Brasileira -2009
Fonte: Oggi (2009).

O Prêmio Design Museu da Casa Brasileira é realizado desde 1986 pela instituição cultural da Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo. Por ser a mais tradicional premiação do segmento no país é considerada pelos profissionais e empresas do Design como o “Oscar” do Design brasileiro, onde são revelados grandes nomes do design e empresas são consagradas com projetos inovadoras e sustentáveis. O objetivo da premiação é mostrar o cenário atual do Design nacional (MCB, 2014).

Ainda em 2009, a cadeira Bambu #5 foi também premiada na categoria “Indústria – Móveis – Produtos já industrializados/comercializados” no **Salão Design Casa Brasil**. Os comentários do júri para justificar a escolha da cadeira foram referentes ao uso da matéria prima, de produção renovável, valorizando ainda o design correto, aliado à alta qualidade e esmero da produção da peça (SDCB, 2009). De acordo com o Sindicato das Indústrias do Mobiliário – SINDIMÓVEIS, o Salão Design Casa Brasil é considerado como sendo uma das mais importantes premiações de Design de Produtos no país e a maior da América Latina. O Salão é realizado desde 1988 e já está em sua 27ª edição (SDCB, 2009).

A edição 2010 do Prêmio IDEA/Brasil também concedeu premiação, tipo "Ouro", na categoria *Casa Home Living* para a mesa *Demoiselle* da Oré Brasil (IDEA BRASIL, 2010). O Prêmio é a versão brasileira do *International Design Excellence Awards – IDEA*, criado em 1980 pela *Industrial Designers Society of America – IDSA*, sociedade americana fundada em 1965, que tem o objetivo de congrega todos os setores de design dos Estados Unidos. O IDEA Brasil é promovido desde 2008, ano em que o Brasil foi escolhido e autorizado pelo *IDEA Awards* como único país a promover uma versão do prêmio fora dos Estados Unidos, demonstrando a excelência do design no Brasil. Os projetos de design premiados na versão brasileira do prêmio são automaticamente inscritos para a premiação mundial (IDEA BRASIL, 2010). Desta forma, por sua premiação Ouro no IDEA Brasil, a mesa *Demoiselle* teve a oportunidade de concorrer mundialmente no *IDEA Awards 2010*, nos Estados Unidos, onde recebeu a premiação Bronze, na categoria *Home* (IDSA, 2010).

8.1.7 Descontinuidade da produção: fatores, obstáculos e perspectivas

Em 2011a empresa Oré Brasil encerrou sua produção e comercialização de móveis feitos com o bambu industrializado. De acordo com o atual Gerente Comercial (2015) da Normóveis, empresa do mesmo grupo, que atualmente produz móveis de pinus e eucalipto para exportação, fatores econômicos, culturais e logísticos levaram a empresa a suspender esta linha de produção. Porém, existe a intenção da empresa em retomar a produção do móveis em bambu industrializado assim que o cenário apresentar-se mais favorável.

Na questão econômica, o Gerente Comercial (2015) salienta que as consequências da crise de 2008, como aumento de insumos envolvidos no processo, somaram-se à elevação do preço do bambu Mossô utilizado pela Oré para a produção dos móveis. Este aumento de preço foi causado principalmente pela diminuição da quantidade desta espécie na região em idade madura de colheita, quando possuem maiores rendimentos de diâmetro e material, resultando assim em uma valorização dessa matéria-prima e conseqüentemente uma elevação de seus custos.

Em relação aos fatores culturais, segundo o Gerente Comercial (2015) em conformidade com a opinião do designer Foggiato (2015) a coleção foi lançada à frente de seu tempo, quando o mercado ainda não estava devidamente maduro para a proposta em bambu laminado, diferentemente do cenário atual, onde iniciativas feitas com produtos ecologicamente mais sustentáveis, estão sendo cada vez mais valorizadas pelo mercado consumidor final. De acordo com o representante da empresa, a tendência do mercado nacional, na época de comercialização da coleção em bambu industrializado, direcionava-se para uma demanda por móveis mais escuros e sem texturas aparentes, ao contrário da linha comercializada pela empresa, em que os móveis eram claros, destacando o desenho e textura dos veios do bambu. Esta escolha iria se confirmar apenas em 2010 quando o Salão Internacional do Móvel de Milão lança como tendência os móveis claros.

Quando aos fatores logísticos o Gerente Comercial (2015) destaca que a distribuição dos produtos não foi eficiente na divulgação e preparação do mercado para a nova proposta de design de móveis. A leitura de mercado, conforme o Gerente Comercial (2015), deveria ser mais atuante e estratégica na análise dos dados e informações recebidas por meio de *feedback* dos representantes comerciais da empresa, de visitas às lojas em que os produtos foram comercializados, bem como

através dos profissionais formadores de opinião, como arquitetos e designers de interior, envolvidos durante o período de comercialização dos móveis feitos em bambu industrializado, além da mídia nacional e internacional em Design de móveis.

Atualmente a empresa produz 3 linhas de móveis, fabricados em pinus e eucalipto, são coleções voltadas para os públicos de alta classe, classe média e linha popular, linhas **Buriti**, **Conquistador** e **Triunfo**, respectivamente, conforme apresentados na Figura 55.



Figura 55 - Balcão da linha Buriti, Armário da linha Conquistador e Armário da linha Triunfo, respectivamente
Fonte: Oré Brasil (2015).

Quanto a produção de móveis em bambu industrializado, de acordo com Gerente Comercial (2015), a empresa está com planos para retomada da produção dos móveis feitos com este material assim que os fatores econômicos, culturais e logísticos que motivaram a empresa a suspender esta linha de móveis sejam superados. Entre as ações estratégicas para essa retomada de produção, está o reflorestamento de bambu, para obtenção da matéria prima. Fator este que dará à empresa a autonomia necessária para o reinício da utilização deste material. Segundo o Gerente Comercial (2015) o reflorestamento está praticamente pronto para colheita dos primeiros colmos de bambu. O Gerente Comercial (2015) da empresa aponta também perspectivas futuras para retomada da coleção ao sistema produtivo.

8.2 O BAMBU INDUSTRIALIZADO E SEU USO PELOS DESIGNERS DE MÓVEIS BRASILEIROS

Dos sessenta e dois (62) designers e arquitetos atuantes no design de móveis no Brasil, vinte (20) responderam as questões da entrevista enviada por correio eletrônico, resultando em um percentual de trinta e dois por cento (32%). A Figura 56 mostra as respostas dos especialistas sobre suas possíveis experiências e conhecimentos em relação ao uso do bambu industrializado no design de móveis.

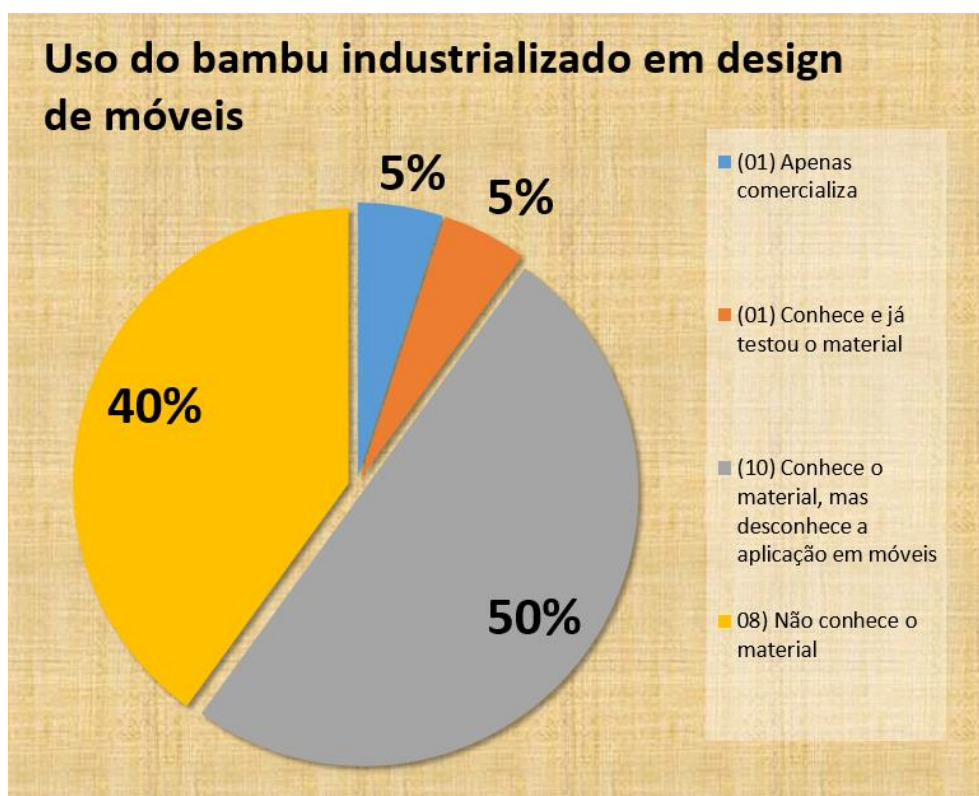


Figura 56: Experiência e conhecimento sobre o uso do bambu industrializado
Fonte: Autor (2015).

Com as respostas, percebe-se que a metade dos entrevistados afirmam apenas conhecer o bambu industrializado, mas desconhecem e não possuem qualquer experiência na sua aplicação em design de móveis. Outra parte, em sua maioria, não conhecem o material em sua forma industrializada. Um especialista apenas comercializa no país móveis importados da China. Entre todos os entrevistados apenas um já teve a experiência de trabalhar com o bambu industrializado, em parceria com uma empresa que importava da China o material pronto, na forma de chapas, para montagem em tampos e prateleiras. Assim, este aproveitou a oportunidade para realizar alguns testes com o bambu industrializado em

protótipos de estruturas de mesas e luminárias. Do total de entrevistados somente dois designers afirmaram conhecer a coleção de móveis em bambu industrializado produzida pela Oré Brasil e criada pelo Designer Paulo Foggiato.

A pesquisa realizada abordou e questionou ainda sobre a participação dos designers nos processos de criação, prototipagem e produção dos móveis feitos em madeira. Sendo este material um dos requisitos básicos para a seleção dos especialistas, ou seja, que os participantes da entrevista já tenham experiência na utilização de material correspondente ao bambu, em termos de aspectos, características e propriedades. A Figura 57 mostra a distribuição das respostas em termos de participação nos processos de criação e produção de móveis em madeira.

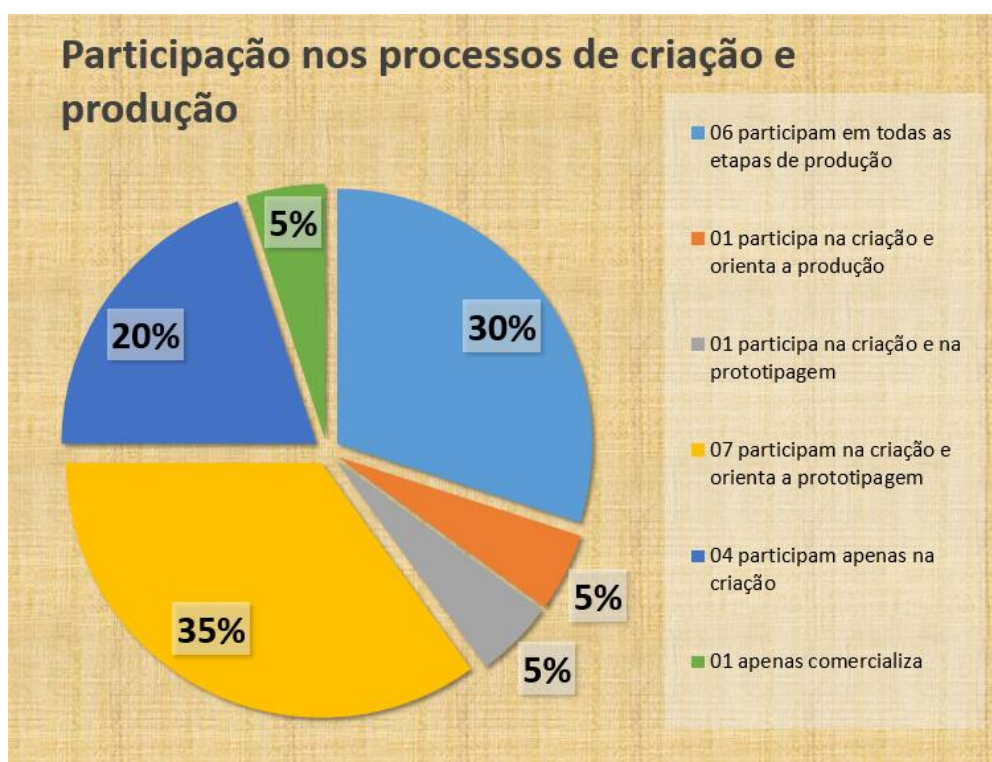


Figura 57: Participação dos designers nos processos de criação e produção
Fonte: Autor (2015).

Pode-se constatar que em termos de envolvimento nos processos citados que a grande maioria atua apenas na criação dos móveis, sem participar nos processos de produção das peças. Estes estendem esta atuação nesse processo somente quando requisitados na orientação sobre o desenvolvimento dos protótipos. Trinta por cento (30%) dos participantes atuam em todos os processos, desde a criação até as etapas de produção das peças. Com isso assumem maior influência e responsabilidade da gestão de design do processo.

Assim, pode-se constatar que um total de sessenta e cinco por cento (65%) dos especialistas não se envolvem com as etapas de produção dos móveis. Isto mostra a falta do uso da gestão do design, que engloba todo o ciclo de vida do móvel e não apenas à sua etapa de criação e desenvolvimento.

Por fim, os especialistas quando questionados sobre quais seriam as justificativas para utilizarem o bambu industrializado em suas próprias coleções e sobre o que poderia ser feito para incentivar o uso deste material como uma alternativa viável no design de móveis no Brasil, os seguintes aspectos foram apontados:

- Maior divulgação aos designers sobre as possibilidades técnicas e aplicações do material, esclarecendo sobre as vantagens de uso do bambu industrializado.
- Maior divulgação às empresas fabricantes de móveis sobre características e versatilidade de uso.
- Maior disponibilidade no mercado nacional, proporcionando redução em seu custo, e tornando-o competitivo em relação aos demais materiais.
- Em primeiro lugar aprimorar e desenvolver o plantio e a oferta no país e em segundo lugar mudar a visão do mercado consumidor final sobre as qualidades do bambu, justificando seu custo-benefício.
- Lançamento de mais produtos de design com qualidade e impacto comercial, que utilizem o bambu industrializado para motivar e orientar o mercado consumidor e;
- Desenvolvimento por parte da indústria de máquinas, equipamentos e ferramentais bem como mão de obra especializada, proporcionando ao design explorar o uso do material e oferecer ao mercado mais peças de qualidade, aumentando as vendas e, conseqüentemente, o custo de produção dos móveis feitos com bambu industrializado.

8.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao propor uma inovação em design na escolha do bambu industrializado como matéria-prima para a produção e comercialização de móveis, a empresa Oré Brasil se dispôs a investir em uma cultura pouco explorada no país, partindo como base de trabalho apenas as próprias experiências e competências no uso da madeira. Como consequência encontrou grandes desafios para a implantação e estruturação de uma cadeia produtiva completa que envolvesse todas as fases de extração, produção e comercialização dos móveis feitos em bambu industrializado. Desafios como fornecedores de matéria-prima e insumos, escolha da espécie adequada à proposta, desenvolvimento de processos industriais para beneficiamento e transformação do bambu, adaptação de máquinas e ferramentas, tratamentos adequados para conservação das peças, normas regulamentadoras, especialização de mão-de-obra e uma política de comercialização para móveis em bambu industrializado.

As soluções encontradas pela empresa foram frutos de pesquisas próprias e de parcerias com instituições técnico-científicas, mostrando que o trabalho conjunto de pesquisa aplicada podem ajudar na superação dos obstáculos normalmente apontados como inibidores da formação de uma cadeia produtiva para uso do bambu industrializado no design de móveis. Se futuras iniciativas industriais, como a promovida pela Oré em relação ao bambu industrializado, forem reconhecidas e contempladas pelo governo federal por meio de acordos existentes, como exemplo, entre o Brasil e a China para troca de experiências, tais desafios poderiam ser minimizados e as soluções seriam mais rapidamente identificadas, colaborando assim para a estruturação da cadeia produtiva e conseqüentemente para o design de móveis nacional.

8.3.1 O fornecimento da matéria-prima e seu impacto nos custos de produção

Uma das espécies utilizadas na produção dos móveis pela Oré Brasil, o bambu mossô (*Phyllostachys pubescens*) é originária da Ásia e tem na China seu principal produtor. A espécie apresenta uma qualidade e uniformidade superior as outras espécies trabalhadas pela empresa, o bambu-gigante (*Dendrocalamus latiflorus*) e o madake (*Phyllostachys bambusoides*). A dificuldade encontrada pela Oré para utilização do mossô foi em relação ao fornecimento do material, que era proveniente

de um pequeno produtor rural que não fazia uso do bambu em sua propriedade e que devido ao uso intenso da empresa para produção dos móveis o número de indivíduos em idade adulta para colheita foi reduzindo, resultando pela procura em elevação de seu preço e conseqüentemente aumento do custo de produção com esta espécie. Razão esta que levou a empresa a optar pelas outras espécies.

Este acontecimento ilustra outro desafio existente em relação ao uso do bambu industrializado no design de móveis, o impacto em relação aos custos de produção ocasionado pela falta de uma produção devidamente organizada e estruturada para fornecimento adequado de matéria-prima. Segundo o Gerente Comercial (2015) apesar da produção de móveis em bambu industrializado estar suspensa pela Oré Brasil, há ainda intenção da empresa em retomar esta produção e para isto está investindo na formação de novos fornecedores, procurando desta forma a redução dos custos e a autonomia em termos de produção de matéria-prima, proporcionando com esta ação que pequenos produtores rurais da região em que a empresa está localizada, tenham uma nova forma de renda, recebendo da empresa a capacitação necessária para o plantio, manejo e extração do bambu. Esta ação pode ser complementada através das linhas de crédito facilitadas para produtores rurais, conforme uma das diretrizes da Lei 12.484/11 e de parcerias entre instituições técnicas de ensino para capacitação da mão-de-obra.

8.3.2 A gestão de design no planejamento dos processos de produção e a parceria com os Centros de Pesquisa

As respostas técnicas apresentadas pela empresa Ore Brasil diante de cada novo desafio encontrado durante a necessidade de assimilar novas tecnologias e processos para a industrialização do bambu, bem como o tempo de adaptação investido para a formação de uma linha de produção eficiente, mostram que é preciso um planejamento minucioso quanto a estruturação da empresa e seus processos de produção. A gestão de design, através de suas ações operacionais, funcionais e estratégicas, se devidamente planejadas e implantadas poderiam fornecer a empresa uma maior agilidade e acerto em suas tomadas de decisão, detectando os possíveis obstáculos e as soluções mais adequadas. A correta configuração do processo produtivo resulta em uma melhor aplicação dos investimentos feitos para sua implantação, proporcionando assim uma maior probabilidade de sucesso na

estruturação e manutenção da cadeia produtiva do bambu industrializado para a produção de móveis e sua inserção no mercado.

O estudo de caso demonstra que os incentivos feitos aos centros de pesquisa no Brasil, que procuram ampliar os dados, informações e os conhecimentos a respeito do bambu podem resultar em parcerias que contribuam para o crescimento de todos os envolvidos e principalmente para reforçar as bases necessárias a existência de uma cadeia produtiva do bambu industrializado no país. Esta parceria entre empresa e instituições de pesquisa possibilita para o setor industrial novos conhecimentos e novos domínios de tecnologia, essenciais para o desenvolvimento de máquinas e equipamentos necessários à formação de uma linha de produção eficaz e sustentável, adequada as características do bambu. Enquanto que, para as instituições de pesquisa proporcionam a aplicação prática dos conhecimentos gerados, a difusão de novas tecnologias e a ampliação da capacitação técnico-científico à novos materiais.

8.3.3 O legado tecnológico da Oré Brasil e a cultura de uso do bambu industrializado no país

Após quatro anos superando os desafios encontrados durante a estruturação da empresa e buscando na parceria de instituições de pesquisa científica as respostas para o desenvolvimento e aprimoramento dos processos de industrialização do bambu para a produção de móveis, a Oré Brasil lançou ao mercado no final de 2008 a primeira coleção de móveis feitos inteiramente em bambu industrializado no país. Móveis estes que viriam a receber nos anos seguintes premiações de renome nacional e internacional, como exemplo o prêmio IDEA. Com esta realização, a empresa demonstrou a possibilidade de se desenvolver no país uma cadeia produtiva completa para o uso desse material no design de móveis, deixando como legado o conhecimento tecnológico adquirido e desenvolvido na busca das soluções técnicas necessárias para superação dos obstáculos encontrados pela empresa na implantação e estruturação desta cadeia produtiva. Estes conhecimentos e experiências podem orientar futuros empreendimentos no uso do bambu industrializado para o design de móveis, desde que sejam devidamente estudados, analisados e incentivados pelas instituições público-privadas em todos os aspectos processuais e tecnológicos desenvolvidos pela empresa, gerando assim novas metodologias de implantação e estruturação da cadeia produtiva deste material no

Brasil, de acordo com os objetivos encontrados na Lei 12.484/11 de incentivo ao desenvolvimento da cultura do bambu no país.

É possível que a falta dessa cultura devidamente implantada e estruturada no país tenha contribuído para a descontinuidade da produção dos móveis em bambu industrializado produzidos pela Oré Brasil, além de outros fatores que este estudo não pode detectar devido à falta de dados e informações necessárias para a visão geral dos problemas enfrentados, por serem consideradas, de acordo com os representantes da Oré contatados pela pesquisa, informações estratégicas e pessoais, impossibilitando desta forma sua análise e uma visão mais clara de todos os fatores que levaram a suspensão da produção de móveis em bambu industrializado pela empresa. Apesar disto, é possível detectar que apesar da acolhida positiva das coleções através das premiações e reconhecimentos recebidos, seus resultados comerciais não foram suficientes para sua manutenção e continuidade no mercado. É possível que alguns fatores ligados a cultura de uso do bambu industrializado, ou a falta desta cultura no país, tenham contribuído para este ocorrido, principalmente se for analisado o perfil de público-alvo escolhido pela empresa para a comercialização de seus produtos, como sendo um público mais restrito e específico em termos de segmentação de mercado, o que poderia levar proporcionalmente a uma cultura de uso também mais restrita. Uma possível ação para isto seria a criação e desenvolvimento de coleções para os segmentos B e C do mercado, aumentando desta forma o leque de possibilidades e conseqüentemente gerando uma cultura de uso de maior abrangência, proporcionando uma divulgação das qualidades e potenciais do bambu industrializado a um maior mercado consumidor.

8.3.4 A cadeia produtiva do bambu industrializado no Brasil

Apesar da empresa Oré Brasil ter criado e desenvolvido para o mercado nacional uma cadeia produtiva completa do bambu industrializado e do número crescente de pesquisas no país sobre o material, cujos resultados apresentados mostram seu potencial tecnológico, econômico e social como matéria prima para o design, não existe atualmente após a suspensão da produção de móveis em bambu industrializado pela Oré, uma cadeia produtiva que atenda as possíveis demandas para sua utilização no design de móveis.

Como resultado da ausência de uma cadeia produtiva de industrialização do bambu, efetivamente estruturada no país, as iniciativas nacionais de uso deste material no design de móveis dependem quase que exclusivamente da importação de componentes já industrializados e provenientes de países asiáticos, elevando consideravelmente seu custo final e afastando ainda mais o material da percepção e interesse dos designers de móveis brasileiros. Fato este, apontado pelos especialistas contatados nesta pesquisa. Por esta razão, a aplicação do bambu industrializado no Brasil acontece principalmente no meio construtivo, em pisos, sendo o uso relativamente recente e pouco expressivo. O incentivo fiscal para as empresas nacionais fabricantes de piso que escolherem este material para a confecção deste produto, a capacitação da mão-de-obra através de parcerias público-privadas com instituições de ensino técnico profissionalizante e o incentivo a agricultura familiar através da capacitação de produtores rurais para a correta produção, manejo e extração do bambu poderiam contribuir para a estruturação da cadeia produtiva deste produto e servir também para o setor de móveis, uma vez que os processos industriais são os mesmos.

8.3.5 O conhecimento dos designers de móveis em relação ao bambu industrializado

Quanto a respeito das características do bambu, por parte dos profissionais ligados ao design de móveis, há um relativo conhecimento, atribuindo ao material qualidades e valores elevados quanto aos fatores de resistência mecânica, estética e ambiental. Porém este conhecimento não vai além da forma de aplicação *in natura* do material, fortemente ligada no país a produtos de características artesanais e de baixo valor agregado. Segundo os especialistas participantes desta pesquisa é necessário que se faça uma maior divulgação sobre as possibilidades técnicas e aplicações do material, esclarecendo sobre as vantagens de uso do bambu industrializado aos profissionais envolvidos diretamente no design de móveis e também às empresas fabricantes de móveis sobre características e versatilidade de seu uso. Uma possibilidade de melhorar esta situação e contribuir para uma melhor divulgação das capacidades industriais do bambu, pode ser proporcionada por meio da criação de sites, blogs e fóruns de discussão que apresentem as suas características e aplicações industriais, através da divulgação e disponibilidade de informações

técnicas, de cartilhas e manuais, capacitações e exemplos de uso do bambu industrializado no Brasil e nos demais países. Os centros de pesquisa privados e governamentais poderiam também centralizar os resultados de pesquisas e projetos desenvolvidos em uma mesma base de dados, para consulta, compartilhamento e desenvolvimento de novos conhecimentos e experiências.

8.3.6 Obstáculos para estruturação da cadeia produtiva do bambu industrializado no país

Outra falha apontada na estruturação da cadeia produtiva do bambu industrializado diz respeito à falta de ferramental adequado especificamente desenvolvido para o bambu, bem como o domínio de tratamentos adequados do material para evitar a sua degradação, são apontados como entraves tecnológicos, que dificultam seu desenvolvimento e utilização no país pelas empresas interessadas na industrialização do bambu (BERALDO E RIVERO, 2003). Porém a pesquisa mostra que a Oré Brasil ao desenvolver sua produção de móveis em bambu industrializado encontrou as soluções técnicas necessárias para este problema, demonstrando que para superar estes e outros desafios é necessário uma cultura de investimento em tecnologia por parte dos empresários, com o apoio público-privado para parceria em projetos de pesquisa aplicada e capacitação de mão-de-obra.

Outro inconveniente apontado para a industrialização do bambu, seria a falta de normas específicas para o material na confecção de corpos-de-prova e para ensaios de caracterização físico-química (RIVERO, 2003). Esta deficiência está sendo suprida pelos estudos desenvolvidos em centros de pesquisa no país, que partem da adaptação de normas existentes para os testes e ensaios feitos com a madeira, respeitando-se as devidas particularidades. Atualmente a principal dificuldade a respeito de normalizações refere-se a falta de estudos para elaboração de normas técnicas voltadas diretamente para a produção industrial, da forma como existe para os demais materiais de uso industrial.

8.3.7 Os desafios da produção da matéria-prima

Com relação a sua produção, um problema de base na cadeia produtiva do bambu industrializado é preocupante. Não há um sistema organizado para cultivo do

bambu que atenda a uma futura grande demanda de mercado, existindo no Brasil poucos fornecedores de mudas de bambu e que além deste fato apresentam ainda uma capacidade baixa de produção (BARELLI, 2009). Apesar desta realidade duas iniciativas de capital estrangeiro e apoio público estão implantando e estruturando parques fabris na região norte do país. O objetivo é justamente criar uma cadeia produtiva organizada para a produção do bambu industrializado, visando estimular a demanda nacional e visando também o mercado internacional. Este fato mostra o potencial do bambu industrializado como um produto economicamente viável e também demonstra a possibilidade que o Brasil possui de se tornar um importante produtor e fornecedor deste material. Invertendo sua situação atual de importador de um produto que pode ser cultivado e industrializado no próprio país. Esta possibilidade de produção interna, pode repercutir socialmente e economicamente às pequenas propriedades rurais e familiares, se forem devidamente incentivadas a tornarem-se fornecedoras locais da matéria prima. Estes incentivos podem vir na forma de: linhas de crédito facilitadas para que o produtor rural busque os recursos financeiros necessários para investir na produção do bambu; em parcerias público-privadas de capacitação técnica para o correto plantio, manejo e extração do bambu e; na certificação dos insumos produzidos para valorização e reconhecimento do produto no mercado.

8.3.8 A necessidade de investimento em inovação

As iniciativas existentes atualmente, quanto a utilização do bambu industrializado, são apenas pontuais e envolvem a aplicação do material em pequenos objetos, não demonstrando existir a formação de uma cadeia de produção completa, que compreenda desde o plantio do bambu até a sua comercialização ao consumidor final. Não há no Brasil empresas moveleira que se disponham a trabalhar com o bambu industrializado na mesma escala em que foi produzido na empresa Oré Brasil, atuando em duas linhas principais de produção: a linha de beneficiamento do bambu e a linha de produção dos móveis.

De acordo com a percepção dos especialistas e em alinhamento com as falas dos representantes da Oré Brasil, é preciso mudar a visão por parte das empresas, dos distribuidores e do consumidor final a respeito do uso do bambu industrializado no design de móveis, reforçando seus valores agregados e incentivando sua

produção. Para que isto aconteça e para que tais coleções possam ser produzidas, é necessário primeiramente o interesse por parte das empresas do setor moveleiro em investir no desenvolvimento de linhas de produção para o uso do bambu industrializado no design de móveis. Neste aspecto os incentivos públicos são necessários para estimular os empresários do setor à esta mudança, como exemplo a criação de incentivos fiscais para o manejo do bambu por florestas certificadas; incentivos fiscais para projetos de pesquisa aplicada em parceria com instituições técnica-científicas e; incentivos econômicos em parcerias público-privadas para desenvolvimento de novas tecnologias e processos. O incentivo ao desenvolvimento da cadeia produtiva do bambu industrializado para o design de móveis não implica na substituição da madeira pelo bambu, mas visa complementar e ampliar qualitativamente as possibilidades de uso deste material pelas empresas e designers do país.

8.4 MAPA DA CADEIA PRODUTIVA DO BAMBU INDUSTRIALIZADO

Para uma melhor compreensão do modelo de cadeia produtiva do bambu industrializado a Figura 58 apresenta o mapa com seus atores fundamentais, demonstrando suas participações e as suas relações dentro deste modelo, a saber:

- Fornecedores de insumos – produtores rurais responsáveis pelas etapas de plantio, manejo e colheita; fabricantes de máquinas e equipamentos para as etapas posteriores de beneficiamento e produção.
- Empresas de transformação e produção – transformam a matéria-prima através do beneficiamento do bambu; produzem bens de consumo (móveis de bambu industrializado) para atender ao mercado consumidor.
- Lojas e representações – distribuem e comercializam ao consumidor final os produtos produzidos pelas empresas de transformação e produção.
- Consumidor final – é o demandante dos bens produzidos e usuário destes.

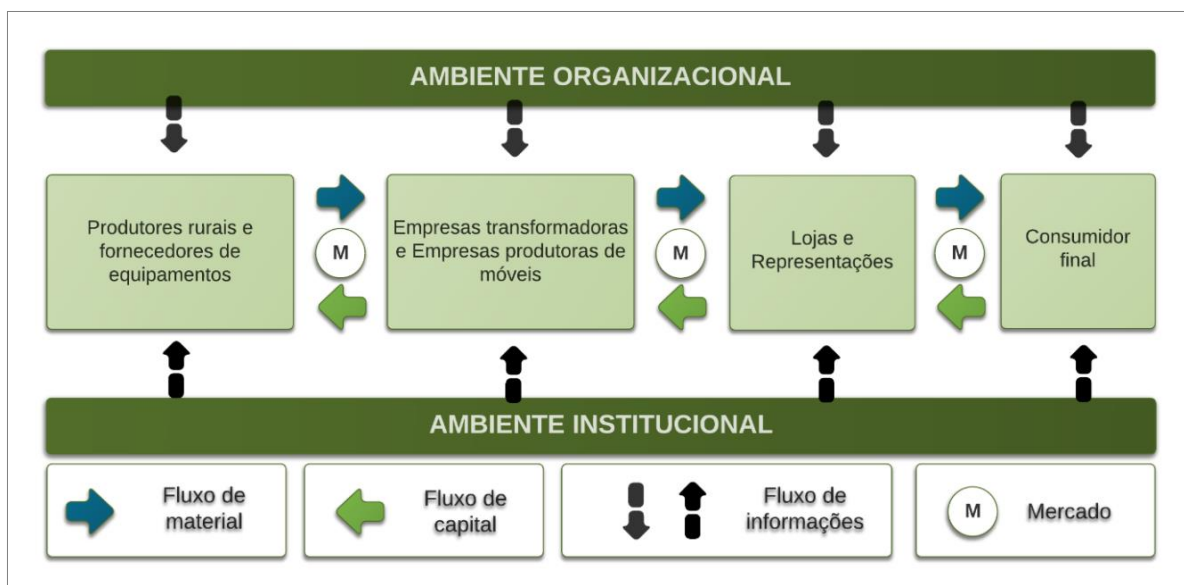


Figura 58: Mapa da cadeia produtiva do bambu industrializado
Fonte: Autor (2015).

Esta cadeia produtiva depende para sua estruturação e manutenção de forma sustentável do fluxo de informações de dois ambientes fundamentais:

- a) **Um ambiente organizacional** – que atue de forma a desenvolver e auxiliar os atores de todos os subsistemas da cadeia produtiva do bambu através: de instituições de crédito e investimentos; centros de pesquisa e capacitação técnico-científica; órgãos e agências governamentais e; instituições certificadoras.
- b) **Um ambiente institucional** – que coordene as atividades dos atores da cadeia produtiva do bambu, através de: legislações ambientais, trabalhistas e de comércio; agências reguladoras de normas, patentes e padronização de produtos e demais elementos para uma relação saudável entre os atores envolvidos direta ou indiretamente na cadeia produtiva.

Pode-se observar no mapa da cadeia produtiva que as relações de mercado, bem como os fluxos de materiais, de capital e de informações existem em todas as interações diretas dos subsistemas da cadeia produtiva do bambu industrializado. O fluxo de materiais inicia na fase de fornecimento de insumos, à esquerda e segue até o consumidor final à medida que matéria-prima vai sendo transformada em produto (móvel de bambu industrializado), agregando neste caminho valores e custos que alimentam o fluxo de capital iniciado pelo consumidor final e movimentando a economia até os fornecedores de insumo, no início da cadeia produtiva, girando o ciclo produtivo do bambu industrializado.

9 CONCLUSÃO

Em relação ao objetivo principal proposto pela pesquisa foi relatado o estudo de caso da empresa Oré Brasil, destacando seus processos de extração, tratamento, beneficiamento e transformação do bambu para o design de móveis. Foram apresentados os principais desafios encontrados pela Oré para a implantação e estruturação da cadeia produtiva do bambu industrializado e as respectivas soluções desenvolvidas pela empresa, porém de forma sintética pois muitos dados e informações considerados estratégicos pela empresa não foram detalhados quando da visita de campo realizada para este fim.

Apesar das superações tecnológicas e processuais, o estudo apresenta que em 2011 a empresa suspende a produção e comercialização dos móveis produzidos em bambu industrializado. Este fato levou a pesquisa a considerar quais fatores poderiam ter contribuído para este insucesso comercial. Alguns aspectos podem apontar para a resposta à esta questão, tais como:

a) **falta de produção própria da matéria-prima** – proporcionando a escassez de indivíduos existentes na região da espécie de bambu mais adequada em termos de qualidade e aproveitamento de material, o mossô, em idade madura para colheita, resultando desta forma na elevação do preço da matéria-prima e sua inviabilização de uso;

b) **os custos de investimento** – para aprimoramento das competências e desenvolvimento dos processos de produção, que não eram de domínio da empresa, para a industrialização do bambu;

c) **a crise econômica mundial de 2008** – impactando nos custos de produção e nos preços das matérias-primas e insumos;

d) **a cultura do uso do bambu** – a falta de preparação do mercado distribuidor, para uma melhor divulgação dos produtos ao consumidor final, sobre as qualidades técnicas e diferenciações do móveis de bambu industrializado;

e) **a segmentação de mercado** – as coleções comercializadas pela Oré eram especificamente voltadas para o segmento de mercado consumidor de maior poder aquisitivo, porém de pouca representação em termos de abrangência de mercado.

Diante destes fatores, pode-se constatar que as ações estratégicas, táticas e operacionais presentes na gestão de design, se devidamente implantadas pelas empresas em conjunto com as demais áreas gerenciais, podem contribuir para uma melhor orientação em relação a organização e planejamento dos processos de produção, ao desenvolvimento e engenharia de produtos (itens “a” e “b”), nas tomadas de decisão relacionadas a pesquisa de mercado (item “c”) e nas estratégias de marketing e posicionamento da marca (itens “d” e “e”).

Quanto ao objetivo de mostrar a percepção dos profissionais envolvidos no design de móveis no país sobre o uso do bambu em sua forma industrializada, as respostas obtidas pelos questionamentos dirigidos aos especialistas, demonstraram que o conhecimento sobre o material, em sua maioria, refere-se apenas ao uso do bambu em sua forma *in natura*, em produtos de características artesanais e de baixo valores agregados, apesar do reconhecimento das qualidades do material pelos profissionais contatados pela pesquisa. De acordo com os profissionais é preciso que haja uma maior divulgação sobre as possibilidades de uso do bambu de forma industrializada. Tais respostas mostram também que é preciso uma maior iniciativa por parte dos designers em pesquisar e buscar as informações já existentes a este respeito no país, conforme apresentado por este estudo, de forma a participarem mais ativamente para o desenvolvimento de novas aplicações para este material. A atitude de certa forma passiva é contrária ao pressuposto de que o design deve atuar como divulgador e pesquisador de novas soluções, principalmente quando as questões ambientais e sociais, e não apenas as econômicas e tecnológicas estão envolvidas. É preciso portanto que o designer exerça seu papel de questionador, de investigador e de explorador na busca de novos materiais e processos.

Por meio da pesquisa e revisão da literatura realizada neste estudo foi possível entender ainda que existem políticas públicas de incentivo a cadeia produtiva do bambu industrializado no Brasil, como a Lei 12.484/11, cujo objetivo é instituir a Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu (PNMCB). Em termos de incentivos à pesquisa científica foram lançados em 2008 e 2011 o Edital nº25/2008 e a Chamada Pública nº66/2013, cujos objetivos eram implantar e estruturar a Rede Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Bambu.

Quanto aos processos e suas respectivas etapas de beneficiamento e transformação do bambu para sua industrialização e uso no design de móveis no país, apresentados pelo estudo de caso mostram que a tecnologia e a metodologia de

trabalho necessária para aplicação na sua cadeia produtiva já existem e foram desenvolvidas. Os investimentos público-privados, apresentados pelo estudo, para estruturação da cadeia produtiva e aprimoramento dos processos de industrialização do bambu no norte do país, apontam para as possibilidades econômicas, ambientais, sociais e tecnológicas do bambu, em sua forma industrializada. As parcerias para pesquisa aplicada através de instituições e centros de pesquisa, e os financiamentos federais disponibilizados a partir da Lei 12.484/11, através dos fundos de investimento são os principais meios à disposição do setor moveleiro para agregar e utilizar o bambu industrializado no design de móveis, desenvolvendo como consequência toda a cadeia produtiva nacional deste material.

Como conclusão deste estudo, em relação ao objetivo de propor ações que contribuam para o fortalecimento da cadeia produtiva do bambu industrializado para o design de móveis no país, bem como para sua cultura de uso, pode-se apontar as seguintes ações:

a) apoio do governo às iniciativas empresariais de uso do bambu industrializado, incentivando e promovendo ações para intercâmbio de conhecimentos tecnológicos com países que dominem os processos de produção, por meio de acordos já existentes, como exemplo o acordo entre Brasil e China;

b) investimento na formação de novos fornecedores de matéria-prima, por meio de linhas de crédito facilitadas e capacitação técnico-profissionalizante dos produtores rurais, promovendo o desenvolvimento de uma nova fonte de renda e contribuindo socialmente para a manutenção das agriculturas familiares que queiram investir na produção de bambu;

c) incentivos e orientações para a implantação da gestão de design nos processos de ações operacionais, funcionais e estratégicas das empresas, contribuindo para soluções mais eficientes e configurações produtivas com maiores probabilidades de sucesso para a cadeia produtiva do bambu industrializado;

d) incentivos aos centros de pesquisa sobre o bambu existentes no país, para aplicação dos resultados de suas pesquisas em soluções industriais, promovendo as parcerias entre as empresas e as instituições de pesquisa, através de incentivos fiscais, bolsas para investimento em projetos de desenvolvimento de novos processos e criação de prêmios para reconhecimento e valorização das iniciativas;

e) formação de uma base de dados para concentração e compartilhamento dos dados e conhecimentos já obtidos e comprovados sobre o bambu, provenientes de

pesquisas e iniciativas público-privadas, com o objetivo de orientar futuros empreendimentos e estudos sobre a industrialização do bambu, contribuindo assim para a evolução técnica e científica das aplicações tecnológicas, ambientais, econômicas e sociais do material;

f) criação e desenvolvimento de coleções para os segmentos B e C do mercado consumidor, gerando uma cultura de uso mais abrangente para o bambu industrializado e o design de móveis;

g) incentivo fiscal para as empresas fabricantes de pisos laminados no país que desenvolverem processos de produção que incluam o bambu industrializado como matéria-prima, promovendo desta forma a estruturação da cadeia produtiva do bambu industrializado no Brasil através de um produto com configurações de forma mais simples, mas contribuindo desta forma para o uso futuro do material no design de móveis, em virtude dos processos de beneficiamento e transformação serem praticamente os mesmos;

h) uma cultura de investimento em tecnologia por parte dos empresários, com o apoio público-privado para parceria em projetos de pesquisa aplicada e capacitação de mão-de-obra;

i) desenvolvimento de normas técnicas sobre o bambu voltadas para a aplicação em produção e processos industriais, da mesma forma como existe para os demais materiais de uso industrial no país.

Estas ações apontadas e propostas pelo estudo podem ser complementadas por futuras pesquisas sobre a cadeia produtiva do bambu industrializado no país. Estudos que resgatem por exemplo as ações promovidas pelos centros de pesquisa existentes no país ou que busquem identificar como repercutiram para o design de móveis, as pesquisas contempladas nos editais lançados em 2008 e 2013, verificando até que ponto os objetivos de instituir e estruturar a cadeia produtiva do bambu no país foram alcançados.

REFERÊNCIAS

AFONSO, D. G. [9 de maio de 2015]. Entrevista concedida ao autor.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ACRE. **Acre começa a apostar na potencialidade do bambu**. 2015a. Disponível em: < <http://www.agencia.ac.gov.br/noticias/acre/acre-comeca-apostar-na-potencialidade-bambu>>. Acesso em 12 abr. 2015

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ACRE. **Indústria de bambu deve se instalar no Acre, anuncia governo**. 2015b. Disponível em: <<http://www.agencia.ac.gov.br/noticias/acre/industria-de-bambu-deve-se-instalar-no-acre-anuncia-governo>>. Acesso em 12 abr. 2015

AGROCORTEX. **Serviços ambientais**. 2015. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/company/grupo-agrocortex>>. Acesso em 20 abr. 2015

ALMEIDA, J. G. **Estruturação da rede de pesquisa e desenvolvimento**. I Seminário Nacional do Bambu. Anais... p.5, 2. ed. Brasília, 2011

ALVES, G. T. R. **Aspectos da história de vida de *Guadua tagoara* (Nees) Kunth (Poaceae: Bambuseae) na Serra dos Órgãos, RJ.**, 2007. Universidade Federal de São Carlos Programa.

AMÉRICO, L. **Eco-Design e a utilização de materiais alternativos renováveis : o Bambu e sua inter-relação com o design**. Anais do 2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS), p. 9, 2009.

APUAMA. **Preservação**. 2012. Disponível em: <<http://www.apuama.org/bambu/preservacao/>>. Acesso em 20 jun. 2014

AZZINI, A.; BERARDO, A. L. **Determinação de fibras celulósicas e amido em cavacos laminados de três espécies de bambu gigante**. *Starch and cellulosic fibers determination from laminated chips of three giant bamboo species*. SCIENTIA FORESTALIS, , n. 57, p. 45–51, 2000.

BAHIANA, Carlos. **A importância do Design para sua empresa**. CNI, COMPI, SENAI/DR-RJ, Brasília, DF. CNI 1998.

BAMBOO BOTANICALS. **Bamboo Anatomy and Growth Habits**. 2015. Disponível em: <<http://www.bamboobotanicals.ca/html/about-bamboo/bamboo-growth-habits.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014

BAMBOO COSTA RICA. **Bamboo Immunization**. 2014. Disponível em: <<http://www.bamboocostarica.com/immunization.html>>. Acesso em 16 jun. 2014

BAMBOO HARDWOODS. **Products**. 2014. Disponível em: <<http://www.bamboohardwoods.com/flooring.html>>. Acesso em 11 mai. 2014

- BAMBOO SURFBOARDS. *History*. 2001. Disponível em: <<http://www.bamboosurfboardshawaii.com/theory.html>>. Acesso em 20 jul. 2015
- BAMBUSC. **A Cartilha do Bambu** – Volume 1. Disponível: <http://bambusc.org.br/?page_id=258>. Acesso em 20 mar. 2014
- BARBOSA, A. M. **Avaliação da qualidade dos painéis MDF comercializados na região de Pelotas**. 2010. Universidade Federal de Pelotas
- BARELLI, B. G. P. **Design para a sustentabilidade : modelo de cadeia produtiva do bambu laminado colado (BLC) e seus produtos**, 2009. Unesp.
- BARELLI, B. G. P.; PEREIRA, M. A. DOS R.; LANDIM, P. DA C. **A tecnologia na confecção de protótipos em bambu UNESP- laminado colado desenvolvida na UNESP - BAURU**. Design, arte e tecnologia, p. 14, 2008.
- BERALDO, A. L.; RIVERO, L. A. **Bambu laminado colado (BLC)**. Floresta e Ambiente, v. 10, n. 2, p. 36–46, 2003.
- BERALDO, A. L.; AZZINI, A.; **Bambu características e aplicações**. Rio Grande do Sul: Guaíba, Editora Agropecuária Ltda, 2004.
- BERNDSSEN, R. S. **Caracterização anatômica, física e mecânica de lâminas de bambu (*Phyllostachys pubescens*)**, 2008. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ.
- CAEIRO, J. G. B. M. **Construção em bambu**, Dissertação de mestrado. 2010. UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA.
- CAF – *Chinese Academy of Forestry*. 2012. Disponível em: <http://en.caf.ac.cn/index.php?option=com_k2&view=item&id=197:bamboo-delegation-of-brazil-ministry-of-science-and-technology-visited-caf&Itemid=25>. Acesso em 12 abr. 2015
- CAF *Chinese Academy of Forestry*. 2015. Disponível em: <<http://en.caf.ac.cn/index.php>>. Acesso em 12 abr. 2015
- CARGO COLLECTIVE. **B@mboo**. 2013. Disponível em: <<http://cargocollective.com/scopedesign>>. Acesso em 23 mai. 2015
- CARNEIRO, R. R.; PEREIRA, M. A. DOS R. **Desenvolvimento de produtos em bambu laminado colado e a transferência deste conhecimento ao assentamento rural Horto Aimorés**. SETTLEMENT HORTO. XXI Congresso de Iniciação Científica da UNESP. Anais...p.1459–1462, 2009. São José do Rio Preto - SP: UNESP.
- CASSINA. **Designers – Charlotte Perriand**. 2014. Disponível em: <<http://cassina.com/en/designer/charlotte-perriand>>. Acesso em 22 abr. 2015

CNPq. **Chamada Nº 66/2013 - MCTI/AÇÃO TRANSVERSAL/CNPq**. Disponível em: <http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas_publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&idDivulgacao=3981&filtro=encerradas&etalha=chamadaDetalhada&id=209-121-2084>. Acesso em 03 abr. 2015

COVALEDA, H. J. M.; RUÍZ, N. P.; PÉREZ, D. E. **La cadena de la guadua en colombia una mirada global de su estructura y dinamica** 1991-2005. Bogotá, 2005.

DELGADO, P. S. **O bambu como material ecoeficiente: caracterização e estudos exploratórios de aplicações**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto – MG. 2011

DESIGN MUSEUM. **Design Museum Collection**. 2010. Disponível em: <<http://design.designmuseum.org/design/charlotte-perriand>>. Acesso em 22 abr. 2015

DRAGON FLY. **Jeff Dayu Shi**. 2015. Disponível em: <<http://www.dragonfly-china.com/jeff.html>>. Acesso em 22 abr. 2015

DUTCH DESIGN ONLY. **Bamboo chair**. 2015. Disponível em: <<http://dutchdesignonly.com/furniture/seating/the-bamboo-chair/>>. Acesso em 22 abr. 2015

EMBRAPA. **Incentivos à cadeia produtiva de bambu**. 2013a. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/979232>>. Acesso em 3 abr. 2015

EMBRAPA. **Intercâmbio de germoplasma é tema de visita de pesquisadores chineses**. 2013b. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/busca-de-noticias/-/noticia/1504119/intercambio-de-germoplasma-e-tema-de-visita-de-pesquisadores-chineses>>. Acesso em 18 mai. 2015

ERENO, D. **Anatomia flexível**. PESQUISA FAPESP, , n. 175, p. 74–77, Sep. 2010. São Paulo. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2012/07/074-077-175.pdf>>.

FILGUEIRAS, T. S.; GONÇALVES, A. P. S. A **Checklist of the Basal Grasses and Bamboos in Brazil (POACEAE)**. Bamboo Science and Culture, v. 18, n. 1, p. 7–18, 2004.

GLOBO G1. **Americano quer instalar fábrica de painéis de bambu no Acre**. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2015/01/americano-quer-instalar-fabrica-de-paineis-de-bambu-no-acre.html>>. Acesso em 18 abr. 2015

GOLÇALVES, M. T. T., PEREIRA, M. A. dos R. & GOLÇALVES, C.D. **Ensaio de resistência mecânica em peças laminadas de bambu**. In: Anais do 29º Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Fortaleza, 2000.

GRASS STUDIO. 2012. Disponível em: < <http://grasstudio.myweb.hinet.net/>>. Acesso em 10 out. 2014

GREENBAMBOOFURNITURE. **Bamboo table top**. 2012. Disponível em: <<http://greenbamboofurniture.blogspot.com.br/>>. Acesso em 28 abr. 2014.

GUADUA BAMBU. **Bamboo preservation**. 2007. Disponível em: <<http://www.guadubamboo.com/preservation/>>. Acesso em 12 jun. 2014

HIDALGO-LOPEZ, O. **Bamboo – the gift of gods**. D’Vinni Ltda. 553 p. Bogotá, Colômbia, 2003.

IDEA. **Best sustainable Product**. 2009. Disponível em: < <http://www.idea-awards.com.au/2009-round-3/lofoten-lounger-2/>>. Acesso em 30 abr. 2015

IDEA BRASIL. **Prêmio Ouro – categoria Casa Home Living**. 2010. Disponível em: <<http://www.camaleoa.com/ideabrasil/category/premiados/2010/ouro/>>. Acesso em 30 abr. 2015

IDEA BRASIL. **História do Prêmio**. 2011. Disponível em: <<http://www.camaleoa.com/ideabrasil/historia-do-premio/>>. Acesso em 30 abr. 2015

IDSA. **Idea Gallery**. 2010. Disponível em: <http://www.idsa.org/awards/idea/gallery?field_idea_category_tid=376&field_year_value=2010&field_idea_award_level_value=20>

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. **Madeira: uso sustentável na construção civil**. São Paulo – SP, IPT, 2003.

INBAR - INTERNATIONAL NETWORK FOR BAMBOO AND RATTAN. **Laminated Bamboo Furniture**. INBAR Technology Pages. 2003.

ITAMARATY-RELAÇÕES EXTERIORES. **Atos assinados por ocasião da visita da presidenta Dilma Rousseff à República Popular da China**. 2011. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2565&catid=42&Itemid=280&lang=pt-BR>. Acesso em 18 abr. 2015

KOCHHAR, S. **Germplasm survey, collecting and characterization of bamboo species**. Disponível em: <http://www.bioversityinternational.org/fileadmin/bioversity/publications/Web_version/572/ch16.htm>. Acesso em 14 mai. 2014

KOREN, G. **New Bamboo Product for the Global Market**. 2010.

LAMBOO. 2015. Disponível em: < <http://www.lamboos.us/>>. Acesso em 15 mar. 2014

LIESE, W. **Anatomy and Properties of Bamboo**. Hamburg, 1985.

LIESE, W. **The anatomy of bamboo culms**. Beijing, 1998.

LISBOA, S.; PRIMALA, S. **A Cartilha do Bambu – volume 1.** ,2011. Florianópolis: BAMBU SC. Disponível em: <http://bambusc.org.br/?page_id=258>.

LONDOÑO, X. **Evaluation of bamboo resources in latin america.** *A Summary of the Final Report of Project N 96-8300-01-4 – International Network for Bamboo and Rattan.* Cali, 1999.

LUGT, P. VAN DER. **Design interventions for stimulating bamboo commercialization - Dutch design meets bamboo as a replicable model.**2008. Disponível em: <<http://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:tudelft.nl:uuid:6ee4497f-9a2c-4d40-ba89-d869e2d75435>>. Acesso em: 16/3/2013.

LUGT, P. VAN DER; VOGTLÄNDER, J.; BREZET, H. **Bamboo, a Sustainable Solution for Western Europe Design Cases, LCAs and Land-use.** Beijing - China, 2009.

MARINHO, N. P. **Características das fibras do bambu (*Dendrocalamus giganteus*) e potencial de aplicação em painéis de fibra de média densidade (MDF).** Dissertação de mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PR. 2012

MARTINS, R. F. F.; MERINO, E. A. D. **A gestão de design como estratégia organizacional.** 2. ed. Londrina : Eduel; Rio de Janeiro : Rio Books, 2011. 244 p. : il.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA. **Linhas de crédito do PRONAF.** Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-creditorural/linhas-de-cr%C3%A9dito>>. Acesso em 12 abr. 2015

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA. **Como funciona o PRONAF.** Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-creditorural/como-funciona-o-pronaf>>. Acesso em 12 abr. 2015

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – MCTI. **Edital CT-AGRONEGÓCIO/MCTI/CNPq Nº 25/2008.** Disponível em: http://sigcti.mct.gov.br/fundos/rel/ctl/ctl.php?act=projeto.financeiro_l&idd=314&idf=4&ida=CNPQ. Acesso em 12 abr. 2015

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Zonas de Processamento de Exportação – ZPE.** Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=1&menu=3050>>. Acesso em: 12 mai. 2015

MISKALO, E. P. **Avaliação do potencial de utilização de bambu (*dendrocalamus giganteus*) na produção de painéis de partículas orientadas,** 2009. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ.

MODERN BAMBOO. 2012. Disponível em:<<http://www.modernbamboo.com/sample-page/company/>>. Acesso em 20 mar. 2014

MOIZÉS, F. A. **Painéis de Bambu, uso e aplicações: uma experiência didática nos cursos de Design em Bauru**, São Paulo., 2007. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA.

MOSO. **Informações sobre a empresa**. 2014. Disponível em: <<http://www.moso.pt/a-empresa>>. Acesso em 8 mar. 2014

MOVEISUL. **Sobre**. 2015. Disponível em: <<http://www.moveisul.com.br/sobre>>. Acesso em 12 mai. 2015

MOZOTA, B. B. **Gestão do Design: Usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa**. Porto Alegre, Bookman, 2011.

MURAKAMI, C.H. **O bambu: matéria-prima do futuro**. Boletim Florestal, São Paulo, v.1, n.6, p.5, 2007

MCB - MUSEU DA CASA BRASILEIRA. **Prêmio Design MCB**. 2014. Disponível em: <<http://www.mcb.org.br/pt-BR/premio-mcb/sobre>>. Acesso em 8 mai. 2015

O GLOBO. **Museu da Cadeira – Espaço Cultural Maurice Valansi**. 2014. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/blogs/design-blueprint/posts/2014/04/24/museu-da-cadeira-espaco-cultural-maurice-valansi-533657.asp>>. Acesso em 4 mai. 2015

OGGI. **Paulo Foggiato conquista o maior prêmio do design brasileiro**. 2009. Disponível em: <<http://oggi-br.com.br/blog/page/2/>>. Acesso em 4 mai. 2015

OSTAPIV, F. **Análise e melhoria do processo produtivo de tábuas de bambu (*phyllostachys pubescens*) com foco em pisos**, 2007. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ.

OSTAPIV, F.; FAGUNDES, E. D. **Perspectivas para o desenvolvimento da cultura e da cadeia produtiva do bambu no Paraná, tendo como referência a inovação, a educação tecnológica e o modelo produtivo chinês**. Athena - Revista Científica de Educação, v. 9, n. 9, p. 41 – 53, 2007.

PADOVAN, R. B. **O bambu na arquitetura: design de conexões estruturais**, 2010. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA.

PÁGINA20.NET. **Projeto de manejo fortalece economia e pequenos negócios em Manoel Urbano**. 2014. Disponível em: <<http://www.pagina20.net/economia/projeto-de-manejo-fortalece-economia-e-pequenos-negocios-em-manoel-urbano/>>. Acesso em 20 abr. 2015

PAPANEK, V. **Design for the real world**. New York, 1971.

PAZMINO, A. V. **Uma reflexão sobre Design Social , Eco Design e Design Sustentável**. I Simpósio Brasileiro de Design Sustentável. Anais... p.1–10, 2007. Curitiba.

PEREIRA, M. A. DOS R. **Bambu Project: Mechanical Characteristics of the Glued Laminated Bamboo**. VIII World Bamboo Congress Proceedings. Anais... v. 8, p.135–150, 2009. Thailand.

PEREIRA, M. A. R.; BERARDO, A.L. **Bambu de corpo e alma**. Bauru, SP, Editora Canal6, 2007. 240p.

PLANALTO. **LEI FEDERAL 12.484/11**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12484.htm>. Acesso em 03 abr. 2014

PLANKTON. **Lock – Bamboo dining table**. 2014. Disponível em: <<http://www.planktonstation.nl/>>. Acesso em 23 mai. 2015

POLI.DESIGN. **Collezione e marchio Acre Made in Amazonia**. 2014. Disponível em: <<http://www.polidesign.net/it/ACRE>>. Acesso em 20 abr. 2015

POLI.DESIGN. **Consorzio del Politecnico di Milano**. 2015. Disponível em: <<http://www.polidesign.net/en/content/about-us>>. Acesso em 20 abr. 2015

QISHENG, Z.; SHENXUE, J. E YONGYU T. **Industrial Utilization on Bamboo**, 2001. Technical Report n.26, 207 p. – INBAR

RAMOS, B. P. F. **Metodologia de curvatura de bambu laminado colado (BLaC) para a fabricação de mobiliário – Diretrizes para o design**. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2014.

REDE BRASILEIRA DO BAMBU – RBB. **I Seminário Nacional da Rede Brasileira do Bambu**. Disponível em: <http://www.redebrasileiradobambu.com.br/page_15.html>. Acesso em 20 mai. 2014

REDE SOCIAL DO BAMBU. **Tratamento natural do bambu**. 2009. Disponível em <<http://bamboo.ning.com>>. Acesso em 21 out. 2013.

RIVERO, L. A. **Laminado colado e contraplacado de bambu**, 2003. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS.

ROSA, R. A. **Caracterização do bambu laminado colado como alternativa tecnológica industrial**, 2013. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO.

SALAMON, C. **Ensaio para viabilizar a laminação do bambu *dendrocalamus giganteus* em operações de torneamento sem centros**, 2009. Universidade Estadual Paulista.

SALÃO DESIGN. **Premiados**. 2004. Disponível em: <<http://www.salaodesign.com.br/#/premiados/2004>>. Acesso em 18 abr. 2015

SALÃO DESIGN CASA BRASIL. **Premiados**. 2009. Disponível em: <<http://www.salaodesign.com.br/blog/premiados-salao-design-casa-brasil-2009/>>

SEBRAE. **Oportunidades para o setor moveleiro**. 2014. Disponível em: <[http://www.sebrae2014.com.br/Sebrae/Sebrae%202014/Boletins/1BO_M%C3%B3veis_Junho_Nichos%20\(1\).pdf](http://www.sebrae2014.com.br/Sebrae/Sebrae%202014/Boletins/1BO_M%C3%B3veis_Junho_Nichos%20(1).pdf)>. Acesso em 20 mai. 2015

SENIOR. **Setor moveleiro cresce, mas ainda é conservador em relação à tecnologia, avalia Michel Otte, presidente da Abimad** – Disponível em: <<http://www.senior.com.br/setor-moveleiro-cresce-mas-ainda-e-conservador-em-relacao-a-tecnologia-avalia-michel-otte-presidente-da-abimad/#sthash.PGTSrrCr.dpuf>>. Acesso em 22 mai. 2015

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO e INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (SFB/IPAM). 2011. **Florestas Nativas de Produção Brasileiras**. (Relatório). Brasília, DF.

SILVA, J. S. G. DA; HEEMANN, A. **Eco-concepção: design , ética e sustentabilidade ambiental**. I ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ. Anais... p.109–112, 2007. Itajaí.

SODERSTROM, T. R.; YOUNG, S. M. **A guide do collecting bamboos**. *Annals of the Missouri botanical garden*, v. 70, n. 1, p. 128–136, 1983.

STAMM, J. **Laminados de guadua**. Conferência. Anais... p.1–8, 2002. Universidad Tecnológica de Pereira.

SUHAILY S. S. et al. **Bamboo vased biocomposites material, design and applications**. INTROP – Universiti Putra Malaysia – Malaysia. 2013.

SZÜCS, C. A.; SOARES, M.; OLIVEIRA, R. C. DE; PORATH, J. F. **BAMBU Laminado colado para fabricação de móveis em Santa Catarina**. ANAIS DO II SEMINÁRIO NACIONAL DO BAMBU: Anais... p.143 – 154, 2011. Rio Branco.

TOMAZELLO FILHO, M.; AZZINI, A. **Densidade básica de colmos de bambusa vulgaris**. SCHRAD. , p. 43–50, 1987.

UBC. **Bamboo sprouts up in the concrete jungle**. 2014. Disponível em: <<http://news.ubc.ca/2014/07/29/bamboo-sprouts-up-in-the-concrete-jungle/>>. Acesso em 29 out. 2014

UEDA, K.; **Bamboo production and utilization, present and future** - XVII World Congress. Japão: Kyoto University, 1981.

UPIS – FACULDADES INTEGRADAS. **Estudo da viabilidade técnica para o cultivo de bambu gigante (*Dendrocalamus giganteus*) em Planaltina-DF**. Boletim técnico. 2010. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Estudo%20da%20viabilidade%20t%C>>

3%A9cnica%20para%20o%20cultivo%20de%20bambu%20gigante.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2014

VASCONCELLOS, R. M. DE. **Cartilha de fabricação de móveis de bambu**. 2004. Maceió: Instituto do Bambu.

VEZZOLI, C.; MANZINI, E. **Design for Sustainable Consumption. Changes to Sustainable Consumption**. Anais... p.167–197, 2006. Copenhagen.

VOGTLÄNDER, J. **Artefacts – Design for Sustainability**. DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. 2009. Disponível em: <http://www.io.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/IO/Onderzoek/Research_programmes/Technology_Transformation/DfS_EM/Artefacts_DfS_web_version_19.01.2012.pdf>. Acesso em 03 mai. 2015

VOGTLÄNDER, J.; LUGT, PABLO VAN DER; BREZET, H. **The sustainability of bamboo products for local and Western European applications. LCAs and land-use**. Journal of Cleaner Production, v. 18, n. 13, p. 1260–1269, 2010. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652610001666>>. Acesso em: 13/3/2013.

APÊNDICES

Apêndice A: Quadro com Projetos aprovados no Edital CT-
 AGRONEGÓCIO/MCTI/CNPq Nº 25/2008.

PESQUISADOR	INSTITUIÇÃO	PROJETO DE PESQUISA
Carlos Alberto Szucs	Universidade Federal de Santa Catarina	Desenvolvimento de painéis compósitos de madeira e bambu para uso na construção civil e bambu laminado colado para uso na produção de móveis. Projeto de pesquisa desenvolvido em parceria com a BambuSC (Associação Catarinense do Bambu) e com a empresa de móveis Oré Brasil, de Campo Alegre/SC.
Elias Melo de Miranda	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Tecnologias para o Aproveitamento do Bambu Nativo (<i>Guadua spp.</i>) no Sudoeste da Amazônia
Jaime Gonçalves de Almeida	Universidade de Brasília	Aplicação de Bambu em Arquitetura e Engenharia: uso de laminado colado em estrutura predial modulada
Luís Eustáquio Moreira	Universidade Federal de Minas Gerais	Estruturas Acessíveis de Bambu: concepção, análise e implementação
Manoel Fernandes Martins Nogueira	Universidade Federal do Pará	Valorização energética de bambu pelo processo de compactação
Maria Cláudia Marx Young	Instituto de Botânica de São Paulo	Avaliação de seis espécies de bambu do estado de São Paulo com o objetivo de aplicação na indústria de fármacos e cosméticos.
Mario Tomazello Filho	Universidade de São Paulo	Caracterização silvicultural, tecnológica, tratamento, processamento e confecção de protótipos de mobiliário de bambu.
Marney Pascoli Cereda	Universidade Católica Dom Bosco	Desenvolvimento sustentável da região Centro-Oeste tendo por base a cadeia produtiva do bambu
Normando Perazzo Barbosa	Universidade Federal da Paraíba	Bambu impregnado com polímeros: material para o século XXI.
Selma Elaine Mazzetto	Universidade Federal do Ceará	Biocompósitos suportados em fibras de bambu e glicerina bruta como agente plastificante.
Tsai Siu Mui	Universidade de São Paulo - Cena	Tecnologia para produção em larga escala por cultivo in vitro de bambu gigante (<i>Dendrocalamus giganteus</i> Munro) e de carvão pirogênico a partir de seus subprodutos para a agricultura sustentável
Walter Franklin Marques Correia	Universidade Federal de Pernambuco	Desenvolvimento de Produtos de Bambu: O Envolvimento Metodológico na Prática de Design de Produto

Fonte: MCTI (2015).

Apêndice B: Quadro com Projetos aprovados na Chamada MCTI/AÇÃO TRANSVERSAL/CNPq N.º 66/2013

PESQUISADOR	INSTITUIÇÃO	PROJETO DE PESQUISA
Jonny Everson Scherwinski Pereira	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Desenvolvimento tecnológico e inovação para a cadeia produtiva do bambu: Unidade Integrada de Pesquisa voltada para a conservação, reprodução e padronização de matérias primas de importância ao agronegócio brasileiro
Jorge Luiz Colodette	Universidade Federal de Viçosa	Utilização integral do bambu para produção de celuloses especiais, bioprodutos e biocombustíveis
Khosrow Ghavami	Universidade de São Paulo	Aplicações do bambu para uma Engenharia Sustentável
Miguel Pedro Guerra	Universidade Federal de Santa Catarina	Tecnologias para o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva do bambu no sul do Brasil
Rogério de Araújo Almeida	Universidade Federal de Goiás	Estruturação de uma rede de pesquisa e desenvolvimento da cultura do bambu no estado de Goiás
Selma Elaine Mazzetto	Universidade Federal do Ceará	<i>Não localizada a informação.</i>

Fonte: CNPq (2015).

Apêndice C: Questionário encaminhado ao Designer Paulo Foggiato para entrevista:

1. Qual a sua formação e há quanto tempo atua como designer?
2. Quais as áreas de sua atuação no Design?
3. Qual foi a motivação que o levou à trabalhar com o bambu como matéria prima na criação de móveis?
4. Quais são suas principais criações em que o bambu foi utilizado?
5. Quais foram as justificativas/razões que o levaram especificamente na escolha do bambu industrializado, em sua forma laminada, para as obras produzidas na Oré Brasil?
6. O que o levou a desenvolver este trabalho para a Oré Brasil e qual foi a forma de parceria feita com a empresa?
7. Quantas e quais eram as linhas de móveis em bambu laminado criados neste projeto?
8. Quais os principais desafios encontrados na implantação da linha de produção dos móveis de bambu produzidos pela Oré Brasil?
9. Já existia pela empresa um domínio na utilização do bambu como matéria prima?
10. O método de produção da empresa era adequado para a industrialização e comercialização dos móveis feitos em bambu laminado?
11. Qual a origem da matéria prima (bambu) utilizada neste projeto? E por que desta opção?
12. Foi realizado um planejamento e execução de ações em termos de Gestão de Design na implantação e na execução da linha de produção dos móveis feitos de bambu pela Oré Brasil?
13. Qual a visão da empresa e dos principais envolvidos no desenvolvimento deste projeto em relação ao papel do Design e do designer?
14. Na sua percepção, como foi o engajamento por parte da direção e gerência da empresa em relação às ações de Design neste projeto?
15. Foram desenvolvidas máquinas e ferramentas específicas para este projeto? Caso positivo, quais os principais desafios/obstáculos encontrados?
16. Quais eram as principais etapas de desenvolvimento e produção da linha de móveis em bambu laminados comercializados pela Oré Brasil?
17. Qual a estratégia de Marketing adotada para a divulgação e comercialização dos produtos?
18. Qual o público alvo pretendido para a comercialização desta linha de produtos? Houve pesquisa de mercado para entender se havia uma procura por esse tipo de produto e material?
19. O usuário/Cliente/consumidor foi consultado ou envolvido no processo em algum momento?
20. Como foi a aceitação do produto por parte dos lojistas e clientes finais?
21. Foram feitas modificações nos produtos após seu lançamento? Caso positivo qual o motivo e quais as consequências?
22. Na sua percepção e experiência como designer, por qual razão esta linha de produtos feitos de bambu laminado, apesar de toda a visão de sustentabilidade e potenciais qualidades ambientais, teve sua produção e comercialização interrompida pela Oré Brasil, que voltou sua produção para produtos feitos em madeira?
23. Na sua percepção, como está a cadeia produtiva de móveis feitos de bambu industrializado atualmente no Brasil?
24. Quais seriam as principais estratégias a serem adotadas, para que móveis feitos com bambu industrializado possam ter sucesso como um produto de design no país?
25. Como material de design, de acordo com sua experiência, quais as principais vantagens e desvantagens do bambu industrializado no desenvolvimento de móveis?

Apêndice D: Termo de doação de entrevista

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR
SETOR DE ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN - SACOD
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN - PPGDESIGN

TERMO DE DOAÇÃO DE ENTREVISTA

Pelo presente termo, eu _____,
 residente na Rua _____ nº
 _____, Complemento _____ na
 Cidade de _____, Estado de _____,
 portador da Cédula de Identidade nº _____, Expedida por
 _____, cedo ao acadêmico (a)
 _____, o
 qual está concluindo o seu Trabalho de Conclusão de curso sob o título
 _____, todos os
 direitos de uso e divulgação que me correspondem, do conteúdo da gravação de
 _____ fita(s) cassete, marca _____, num total de
 _____ horas e _____ minutos e transcrição da mesma, da
 entrevista concedida por mim a _____,
 em data _____ de _____ de _____, na Cidade de
 _____ Estado de
 _____. Declaro também, que pela natureza do trabalho
 apresentado, o conteúdo das gravações pode ser consultado _____
 (com/sem) restrições por pessoas qualificadas e devidamente acreditadas a partir
 desta data.

Outrossim, autorizo a reprodução do conteúdo da gravação, de qualquer forma, para o respectivo acadêmico, sem alteração de sua essência. Também estou ciente que não há pagamento de cachê e que a utilização desta entrevista será apenas para dados do Trabalho de Conclusão de Curso.

OBS.: Restrições (se for o caso):

 _____.

Curitiba, _____ de _____ de _____.

 Entrevistado

 Entrevistador

 Testemunha 1

 Testemunha 2

Apêndice E: Autorização para uso de imagem

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR
SETOR DE ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN - SACOD
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN - PPGDESIGN**

AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM

Eu, _____ abaixo assinado(a),
cadastrado(a) sob o número de RG _____, autorizo nos termos do
art. 5º, X da Constituição da República Federativa do Brasil, a Universidade Federal
do Paraná – UFPR, a utilizar a minha imagem e áudio, no Trabalho de Conclusão de
Curso, _____ sob _____ o _____ título

_____, estando ciente de que não há pagamento de cachê e que a
utilização destas imagens será apenas para essa finalidade.

Assinatura: _____

Curitiba, _____ de _____ de 2015.