

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE**

**O USO DO BAMBU: O PAPEL DA CADEIA PRODUTIVA NO SETOR
MOVELEIRO E DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL**

**Aluna: Samara Pereira Tedeschi
Orientadora: Profa. Dra. Wanda Aparecida Machado Hoffmann**

**SÃO CARLOS
2011**

SAMARA PEREIRA TEDESCHI

**O USO DO BAMBU: O PAPEL DA CADEIA PRODUTIVA NO SETOR
MOVELEIRO E DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos – SP, vinculado ao Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos -SP

Orientadora: Profa. Dra. Wanda Aparecida Machado
Hoffmann

**SÃO CARLOS
2011**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

T256ub

Tedeschi, Samara Pereira.

O uso do bambu : o papel da cadeia produtiva no setor moveleiro e da construção civil no Brasil / Samara Pereira Tedeschi. -- São Carlos : UFSCar, 2011.
159 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2011.

1. Desenvolvimento social - ciência, tecnologia e sociedade. 2. Bambu. 3. Cadeia produtiva. 4. Desenvolvimento sustentável. I. Título.

CDD: 303.483 (20^a)



**BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE
SAMARA PEREIRA TEDESCHI**

Prof. Dra. Wanda Aparecida Machado Hoffmann
Orientadora e Presidente
Universidade Federal de São Carlos

Prof. Dr. André Gustavo Mazzini Bufon
Membro externo
Universidade Anhanguera – Uniderp

Prof. Dr. Pedro Carlos Oprime
Membro interno
Universidade Federal de São Carlos

Submetida a defesa pública em sessão realizada em: 20/10/2011.
Homologada na 51^ª reunião da CPG do PPGCTS, realizada em
11/11/2011.

Prof. Dra. Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi
Coordenadora do PPGCTS

Fomento:

DEDICATÓRIA

Ao meu amigo e esposo Samuel por seu amor e incentivo.
Aos meus pais Geraldo e Lina, meus primeiros e eternos professores.
À minha irmã Taynara por seu companheirismo e fidelidade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela felicidade que trago comigo, por todas as oportunidades que me ofereceu e as adversidades que confiou a minha superação. Cada dia é único e sua bênção é eterna.

Agradeço ao meu marido Samuel por todo o amor e apoio que me deu durante várias etapas de minha vida. Sempre serei grata à confiança e incentivo. Obrigada por ser exatamente como é!

Aos meus pais, meus eternos agradecimentos, pois se não fosse seu amor, dedicação, abdicção, vigilância, confiança e incentivo eu não seria nada. Posso não ter tido tudo que gostariam de me dar, mas tudo o que me deram foram o suficiente para eu ser alguém melhor.

À minha irmã Taynara, agradeço por sua cumplicidade e amizade. Se não fossem os estudos e a distância nós nunca teríamos descoberto nossa verdadeira amizade.

À Tata e o Tio Newton pelo apoio desde minha infância, contribuindo com materiais que estimulavam meu desenvolvimento intelectual.

Aos meus sogros, Dona Cida e Seu Danilo, que me receberam em sua família como filha. E ao meu cunhado Caetano por todo o apoio que me deu em meus estudos desde o vestibular.

À querida Joana Casturina da Silva (EMBRAPA), minha amiga que me acompanhou desde as disciplinas como aluna especial, o ingresso no PPGCTS, além de me ajudar em busca de material para minha Dissertação.

Ao Prof. Dr. Francisco de Alencar (UNESP), que me auxiliou em busca dos meus objetivos acadêmicos, com o qual eu tive o prazer de ser orientanda de Iniciação Científica.

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos Felisberto (UNESP) por seu sábio conselho em busca do conhecimento e ao Prof. Dr. José Ângelo Gregolin (UFSCar) por todo o seu carisma e conhecimento ofertados em aulas.

Ao Prof. Dr. Marco Pereira (UNESP) que me apresentou o universo do bambu e me deu a oportunidade de trabalhar com o material para o desenvolvimento de projetos acadêmicos.

Ao Prof. Dr. Pedro Oprime (UFSCar) que aceitou prontamente participar das minhas bancas de Qualificação e Defesa desta Dissertação, contribuindo com seu conhecimento para implementar melhorias.

Ao Prof. Dr. André Bufon, meu colega de trabalho, que também aceitou prontamente participar da banca de defesa.

À Profa. Dra. Wanda Hoffmann, minha orientadora, que me recebeu e abraçou minha ideia. Minha profunda admiração! Quero ser assim quando crescer!

Ao Paulo Lazaretti e à Talita de Souza por sempre estarem presentes e dispostos a ajudar a qualquer momento. E a todos os funcionários da universidade.

Às empresas e pessoas que contribuíram, respondendo aos questionários enviados, proporcionando parte do seu conhecimento a esta pesquisa.

Gostaria de agradecer a muitas outras pessoas que me ajudaram e que amo, mas enfim, obrigada a todos por existirem e contribuírem para a formação de ser mais HUMANO.

“As mais altas árvores são oriundas de minúsculas sementes.”
Chico Xavier

RESUMO

O bambu é um material utilizado largamente na Ásia, sendo que suas aplicações vão desde simples cercados à estrutura do *Demoiselle*, de Santos Dumont. No Brasil sua utilização ainda é pequena, quando comparada a países asiáticos, como China, que constroem de pontes a assoalhos de bambu. O estudo da cadeia produtiva de bambu no Brasil pode auxiliar nas inter-relações entre os atores, facilitando a troca de informações e consolidação do mercado, tornando-o dinâmico e competitivo. O objetivo principal desta pesquisa é o levantamento, identificação e mapeamento das cadeias produtivas de bambu no Brasil voltadas à indústria moveleira e da construção civil e as potencialidades de suas relações para o desenvolvimento sustentável. Serão levantados e identificados os ambientes nos quais os atores desta cadeia estão inseridos através de busca de patentes, institutos e universidades, linhas de crédito e financiamentos disponibilizados, certificações ambientais, leis e normas que regulamentam o setor, além da aplicação de questionários em produtores rurais, empresas beneficiadoras e que produzem bens de consumo a partir do bambu, além de Organizações Não-Governamentais. Para a busca de patentes foram utilizadas as bases de patentes *Derwent Innovations Index*, *Espacenet*, *United States Patent and Trademark Office* e Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, através do uso de expressões de busca e combinações com as Classificações Internacionais de patentes. As Universidades e Institutos que pesquisam sobre o bambu foram identificados pelo site do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O levantamento das linhas de créditos e financiamentos foi realizado através do Ministério do Meio Ambiente no Serviço Florestal Brasileiro pelo Guia de Financiamento Florestal 2010 e também pelo site da Sociedade Brasileira de Silvicultura; enquanto o levantamento das certificações também deu-se através dos sites da Sociedade Brasileira de Silvicultura e Instituto Nacional de Metrologia. As leis e normas que regulamentam o setor foram identificadas pelo site do Ministério do Trabalho e do Emprego, Associação Brasileira de Normas Técnicas e referências bibliográficas. As percepções sobre os atores da cadeia produtiva do bambu foram analisadas após a aplicação dos questionários. As buscas realizadas nas bases de patentes mostraram que os chineses são os que mais depositam patentes, fato que se relaciona diretamente à tradição na utilização do material. Em seguida estão os japoneses, norte-americanos e canadenses, havendo também a contribuição pequena de patentes brasileiras. A pesquisa acerca do material tem sido realizada por 13 universidades e 4 institutos. Entretanto, linhas de crédito e financiamento somam 7, porém as mesmas são utilizadas amplamente para os plantios de eucalipto e pinus. As certificações no Brasil podem ser obtidas através de agências certificadoras que representam o *Forest Steward Council*, *CERFLOR* e *OCIA Organic*. O bambu pode ser aplicado no Setor Moveleiro e no setor da Construção civil como material estrutural, pois além de seu forte apelo sustentável existe a questão de seu baixo custo. Muitas empresas exploram o bambu em sua forma artesanal, mas também são comercializados como produtos com maior valor agregado através do seu beneficiamento, que ainda é recente no país. No campo da pesquisa no Brasil ainda há muito que ser realizado, quando comparado aos líderes mundiais em produção de bambu, pois o material é tema de pesquisa há aproximadamente duas décadas no Brasil e vem crescendo significativamente após o ano de 2000. A perspectiva futura é que ocorra uma maior divulgação do material, quebrando paradigmas e preconceitos existentes na sociedade brasileira.

Palavras-chave: bambu, cadeia produtiva, desenvolvimento sustentável

ABSTRACT

The bamboo is a material widely used in Asia and its applications are from the simple fences to the Demoiselle structure, from Santos Dumont. In Brazil the bamboo uses still are small when it is compared to asian countries like China, that builds bridges to the bamboo floor. The bamboo productive chain can support the interrelation between the actors, making easier the information change and reinforcing the market, making it dynamic and competitive. The main goal of this research is the bamboo productive chain collect, identification and mapping in Brazil returned to the furniture industry, the construction and the potentiality relationship to the sustainable development. In this research will be collected and identified the environment where the productive chain actors are inserted through the patent search, institutes and universities, available credit and financing lines, environmental certification, laws and standards that regulate the sector, besides the questionnaires to the farmers, bamboo processors companies and those that produces consumer goods, besides the Non- Governmental Organizations. To the patent search were used the patent databases Derwent Innovations Index, Espacenet, United States Patent and Trademark Office and the Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, through the use of search expressions and arrange with International Patent Classification. The universities and Institutes that research about bamboo were identified through the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico website. The credit and financing lines collect were made through the Ministério do Meio Ambiente in the Serviço Florestal Brasileiro by the Guia de Financiamento Florestal 2010 and also by the website from the Sociedade Brasileira de Silvicultura; while the certification survey was made also through the websites from the Sociedade Brasileira de Silvicultura and Instituto Nacional de Metrologia. The laws and standards that regulate the sector were identified through the website from the Ministério do Trabalho e do Emprego, Associação Brasileira de Normas Técnicas and bibliographic references. The perceptions about the bamboo productive chain actors were analyzed after the questionnaires. The searches held in the patent databases showed the chineses are those that more deposit patents, and it directly related to the tradition of the material use. Behind are the japoneses, north-americans and Canadians, and there is a small contribution of brazilian patents. The research about the material has been done by 13 universities and 4 institutes. However the credit and financing lines are 7, but are used widely to the eucalyptus and pinus forests. The certification in Brazil can be obtained through by the certification agencies that represent the Forest Steward Council, CERFLOR and OCIA Organic. The bamboo can be used in the Furniture Sector and in the Construction as a structural material, because besides of its strong sustainable appeal there is the question of his so low cost. A lot of companies uses the bamboo as a handicraft, but it are marketed as a product with a higher added value through its processing, that still is recent in the country. On the research field in Brazil there is still much to be done, when compared to world leaders in bamboo production, because the material is the subject of research for nearly two decades in Brazil and has grown significantly after the year 2000. The future perspective is to assure that a wider dissemination of the material, breaking paradigms and prejudices that exist in Brazilian society.

Key-words: *bamboo, productive chain, sustainable development*

LISTA DE FIGURAS

Figuras	Páginas
1: Radical da ideografia chinesa CHU.....	10
2: Arco das abóbadas baseadas na flor de Lótus.....	13
3: Casas Opção Timágua.....	16
4: Croqui de distribuição geográfica de bambu no Brasil.....	18
5: Casa de Bahareque maciço.....	20
6: Casa de Bahareque oco.....	20
7: Composição do colmo de bambu.....	23
8: Imagem das fibras obtidas em microscópio óptico.....	24
9: Rizoma leptomorfo ou alastrante.....	25
10: Rizoma paquimorfo ou entouceirante.....	25
11: Modelo geral de uma cadeia produtiva.....	36
12: Distribuição dos pólos moveleiros brasileiros.....	39
13: Banco baixo (à esquerda) e Banco curvo (à direita)	41
14: Cadeira Bambu 2 (à esquerda) de bambu laminado colado e Mesa Jabuti (à direita)	41
15: Casa de bambu em Bauru/SP.....	42
16: Revestimento em tiras de casca de bambu.	42
17: Instituto Jatobás – Fazenda dos Bambus.....	45
18: Instituto Jatobás – Centro Max Feffer Cultura e Sustentabilidade.....	45
19: Instituto Jatobás – Betty Feffer <i>Precious Bamboo</i>	45
20: Arandela de bambu laminado colado.....	46
21: Distribuição dos atores do Ambiente Organizacional do bambu no Brasil.....	52
22: Modelo de cadeia produtiva de bambu	73
23: Distribuição dos atores da cadeia produtiva de bambu no Brasil nos setores moveleiro e da construção civil.....	95

LISTA DE TABELAS

Tabelas	Páginas
1: Distribuição das florestas de bambu na Ásia, África e América Latina nos anos de 1990, 2000 e 2005.....	11
2: Análise química de <i>Bambusa vulgaris</i> , <i>Eucalyptus saligna</i> e <i>Pinus elliottii</i>	26
3: Valores médios de massa específica aparente em ripas de bambu laminado colado.....	28
4: Valores médios da resistência (Fco) e módulo de elasticidade longitudinal (Eco) obtidos em ripas laminadas no ensaio de compressão paralela da espécie <i>Dendrocalamus giganteus</i>	29
5: Valores médios de resistência (Fto) e de módulo de elasticidade longitudinal (Eto) obtidos em ensaio de tração de ripas laminadas de <i>Dendrocalamus giganteus</i>	30
6: Valores médios de módulo de ruptura (MOR) e de módulo de elasticidade longitudinal (MOE) obtidos em ensaio de tração de ripas laminadas de <i>Dendrocalamus giganteus</i>	31
7: Exportações de Mobiliário do Brasil segundo principais Unidades da Federação e Grandes Regiões.....	39
8: Comércio Exterior Brasileiro e Participação do Estado do Rio de Janeiro por principal material.....	40
9: Resultados de Busca 1 em Base de dados.....	54
10: Resultados de Busca 2 em Base de dados	54

LISTA DE QUADROS

Quadros	Páginas
1: Vantagens e desvantagens no uso do bambu.....	12
2: Pragas do bambu que atacam a planta viva.....	32
3: Pragas do bambu que atacam a planta sem vida.....	33
4: Formas de propagação do bambu.....	33
5: Tratamentos tradicionais e químicos para colmos de bambu.....	34
6: Centros de pesquisa sobre bambu no cenário mundial.....	49
7: Universidades que pesquisam sobre bambu no Brasil registrados no CNPQ.....	50
8: Institutos que pesquisam sobre bambu no Brasil registrados no CNPQ.....	51
9: Síntese sobre os atores da cadeia produtiva do bambu no Brasil	104

LISTA DE GRÁFICOS

Gráficos	Páginas
1: Busca 3 na Base de Patentes <i>Derwent Innovations Index</i>	56
2: Busca 3 na Base de Patentes <i>Derwent Innovations Index</i> com combinações de CIPs.....	58
3: Busca 4 na Base de Patentes Espacenet.....	59
4: Busca 4 na Base de Patentes Espacenet com combinações de CIPs.....	60
5: Busca na Base de Patentes <i>USPTO</i>	61
6: Grau de instrução dos produtores rurais de bambu.....	74
7: Tipo de produção realizada pelos produtores rurais.....	74
8: Tempo de experiência no cultivo do bambu.....	75
9: Cultivo concomitante de outras madeiras de reflorestamento.....	75
10: Espécies de bambu mais cultivadas entre os produtores rurais.....	76
11: Áreas plantadas de bambu.....	76
12: Frequência da prática do manejo.....	77
13: Métodos de propagação empregados no cultivo.....	77
14: Tipos de produtos comercializados pelos produtores rurais.....	77
15: Unidades de venda utilizadas para a comercialização.....	78
16: Principais tipos de clientes dos produtores rurais.....	78
17: Meios utilizados pelos produtores rurais para chegar até os clientes.....	79
18: Itens considerados para a formulação do preço de venda.....	79
19: Percepção das dificuldades na comercialização do bambu.....	80
20: Conhecimento e usos de linhas de crédito e financiamentos.....	80
21: Tipos de linhas de crédito utilizadas para o plantio de bambu.....	81
22: Percepção dos produtores rurais em acessar linhas de crédito.....	81

23: Possessão de certificações ambientais	82
24: Recebimento de ajuda do Governo.....	82
25: Acesso aos Centros de pesquisa e universidades.....	83
26: Acesso a ONGs.....	83
27: Produção de produtos em bambu pelos produtores rurais.....	84
28: Realização de treinamento para a confecção de produtos em bambu.....	84
29: Grau de instrução dos sujeitos de pesquisa das empresas.....	86
30: Tempo de experiência no trabalho com o bambu.....	86
31: Número de funcionários empregados e a questão do treinamento.....	87
32: Empresas que cultivam bambu.....	87
33: Tipos de fornecedores de colmos ou laminados.....	88
34: Preço pago por unidade ou dúzia.....	88
35: Percepção da facilidade em encontrar maquinário específico para bambu.....	89
36: Tipos de maquinário utilizados para confecção de produtos.....	90
37: Ferramentas utilizadas para chegar aos fornecedores.....	90
38: Tipos de clientes das empresas.....	91
39: Tipos de produtos confeccionados para a venda.....	91
40: Formas do bambu utilizadas para a confecção de produtos.....	92
41: Percepção do apelo sustentável no preço de venda	92
42: Possessão de certificação ambiental.....	93
43: Conhecimento e uso de linhas de crédito e financiamento para bambu.....	93
44: Recebimento de ajuda do Governo	94
45: Acesso a universidades e centros de pesquisa	94
46: Acesso a ONGs	94

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABIMCI** – Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente
- ABS* – *American Bamboo Society*
- AMEB** – Associação Mexicana do Bambu
- ASTM** - *American Society for Testing and Materials*
- BAMBUSC** – Associação Catarinense do Bambu
- BAMCRUS** – Bambuzeria Cruzeiro do Sul
- BLC** – Bambu Laminado Colado
- BNDES** – Banco Nacional do Desenvolvimento
- CEASA** – Centrais de Abastecimento
- CEFET** – Centro Federal de Educação e Tecnologia
- CERFLOR** – Programa Brasileiro de Certificação Florestal
- CI** – Conserva Internacional
- CIP** – Classificação Internacional de Patentes
- CIPATR** – Comissão Interna de Prevenção de Acidente de Trabalho Rural
- CNPJ** – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
- CNPQ** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- DEM** – Partido dos Democratas
- EBS* – *European Bamboo Society*
- EPI** – Equipamento de Proteção Individual
- FAPESP** – Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
- FEAGRI**- Faculdade de Engenharia Agrícola
- FCO** – Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-oeste
- FIRJAN** – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
- FNE** – Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
- FNMA** – Fundo Nacional do Meio Ambiente
- FNO** - Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
- FSC* – *Forest Stewardship Council*
- FUNBIO** – Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
- GT IR-E** – Grupo de Trabalho do Imposto de Renda Ecológico
- IAC** – Instituto Agrônomo de Campinas
- IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBD – Instituto Biodinâmico

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFSC – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

IMAFLORA – Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola

IMO – Instituto do Mercado Ecológico

INBAMBU – Instituto do Bambu

INBAR – International Network for Bamboo and Rattan

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial

INPA – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

IPÊ – Instituto de Pesquisa Ecológica

IPEN – Instituto de Pesquisa Energética e Nuclear

IPMA – Instituto de Proteção à Mata Atlântica

ISA – Instituto Socioambiental

IR – Imposto de Renda

IR-E – Imposto de Renda Ecológico

ISO – International Organization for Standardization

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MTE – Ministério do Trabalho e do Emprego

NBR – Norma Brasileira

NOP – National Organic Program

NR – Norma Regulamentadora

NRR – Norma Regulamentadora Rural

OCIA – Organic Crop Improvement Association

ONG – Organização Não-Governamental

OSB – Oriented Strand Board

PEFC – Programme for Endorsement Forest Certification Schemes

PL – Projeto de Lei

PNMCB – Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu

PRODUSA – Programa de Estímulo à Produção Agropecuária Sustentável

PROGER – Projeto Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PROPFLORA – Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas
PUC – Pontifícia Universidade Católica
PVC – Cloreto de Polivinila
SBS – Sociedade Brasileira de Silvicultura
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEPATR – Serviço Especial de Prevenção de Acidente de Trabalho Rural
SCS – *Scientific Certification System*
SFB – Serviço Florestal Brasileiro
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TECPAR – Instituto Tecnológico do Paraná
TNCBrasil – *The Nature Conservancy*
UCDB – Universidade Católica Dom Bosco
UEG – Universidade Estadual de Goiás
UFBA – Universidade Federal da Bahia
UFC - Universidade Federal do Ceará
UFMG - Universidade Federal de Campina Grande
UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
UNESP – Universidade Estadual de São Paulo
UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
USDA – *United States Department Agricultural*
USPTO – *United States Patent and Trademark Office*
WWF – *World Wildlife Fund*

SUMÁRIO

	Páginas
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 HIPÓTESES.....	2
1.2 OBJETIVOS.....	3
2. MÉTODO	4
3. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	8
4. O BAMBU	10
4.1 O BAMBU NA ÁSIA.....	13
4.2 O BAMBU NAS AMÉRICAS.....	15
4.3 O BAMBU NO BRASIL.....	17
4.4 USO E APLICAÇÕES DO BAMBU.....	19
4.5 PROPRIEDADES DO BAMBU.....	22
5.5.1 Propriedades Biológicas	23
5.5.2 Propriedades Químicas	25
5.5.3 Propriedades Físicas e Mecânicas	26
5.5.3.1 Umidade.....	27
5.5.3.2 Massa Específica Aparente em colmos e BLC.....	27
5.5.3.3 Condutibilidade térmica.....	29
5.5.3.4 Compressão Simples.....	29
5.5.3.5 Tração Paralela.....	30
5.5.3.6 Flexão Estática.....	31
5.5.3.7 Propriedades Hidráulicas.....	32
5.5.4 Pragas do Bambu	32
5.5.5 Propagação e Corte	33
5 CADEIA PRODUTIVA	35
5.1 CADEIA PRODUTIVA DOS SETORES ESTUDADOS.....	38
5.1.1 Setor Moveleiro	38
5.1.2 Setor da Construção Civil	41
5.2 AMBIENTE ORGANIZACIONAL DA CADEIA PRODUTIVA DO BAMBU.....	43
5.2.1 Organizações Não-Governamentais (ONGs)	43
5.2.2 Órgãos Governamentais	47
5.2.3 Centros de pesquisa relacionados ao bambu	48
5.2.3.1 Centros de pesquisa no mundo.....	48
5.2.3.2 Centros de pesquisa no Brasil.....	50
5.2.4 Propriedade Intelectual referente ao bambu	52
5.3 AMBIENTE INSTITUCIONAL DA CADEIA PRODUTIVA DO BAMBU.....	61
5.3.1 Leis e Normas	61
5.3.2 Certificações ambientais	65
5.3.3 Linhas de créditos e financiamentos	67
5.3.3.1 Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf Floresta.....	68

5.3.3.2 BNDES Florestal.....	68
5.3.3.3 Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas (PROPFLORA).....	69
5.3.3.4 Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO Floresta).....	69
5.3.3.5 Fundo Constitucional de Financiamento do Centroeste (FCO Floresta).....	70
5.3.3.6 Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE Floresta).....	70
5.3.3.7 Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor (PROGER Rural).....	71
5.3.3.8 Programa de Estímulo à Produção Agropecuária Sustentável (PRODUSA).....	71
5.4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA DE BAMBU NO BRASIL.....	72
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSIÇÕES.....	96
REFERÊNCIAS.....	106
BIBLIOGRAFIA E SITES CONSULTADOS.....	114
APÊNDICES.....	118
APÊNDICE A.....	118
APÊNDICE B.....	121
APÊNDICE C.....	124
APÊNDICE D.....	127
APÊNDICE E.....	129
APÊNDICE F.....	131
APÊNDICE G.....	133
ANEXOS.....	143
ANEXO 1.....	143
ANEXO 2.....	145
ANEXO 3.....	146
ANEXO 4.....	148
ANEXO 5.....	152
ANEXO 6.....	153
ANEXO 7.....	156
ANEXO 8.....	157
ANEXO 9.....	158
ANEXO 10.....	159

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos vinte anos a capacidade de consumo da Terra foi excedida devido ao estilo de vida do homem baseado no consumo em ritmo acelerado.

A cultura do consumo cria a falsa necessidade do poder, status e riqueza ao invés de satisfazer as reais necessidades de sobrevivência (TAYLOR; TAYLOR, 2007).

Segundo o relatório Planeta Vivo 2006 da WWF - *World Wildlife Fund* (INSTITUTO AKATU, 2006), se esta trajetória continuar em termos de população, de consumo de alimentos e fibras e das emissões de CO₂, em 2050 a humanidade utilizará o equivalente a dois planetas Terra. Isto significa destruição e riscos de perda dos ecossistemas e suas capacidades vitais a sobrevivência humana.

Entretanto a problemática cultural-tecnológica está na necessidade de desenvolvimento industrial e tecnológico, que prioritariamente visa o lucro, que muitas vezes se contrapõe à variável sustentabilidade, que atualmente passa a ter maior peso social e impacto ambiental.

Atualmente a visão sustentável aplicada a inovações “é vista como elemento chave da competitividade dinâmica e sustentável. Incrementar o processo de inovação requer o acesso aos conhecimentos e a capacidade de apreendê-los, acumulá-los e usá-los” (LASTRES et al, 2002).

Nos últimos 50 anos o ritmo de devastação de florestas mundiais foi de 24,9 milhões de hectares/ano, ou o equivalente a 47,41 hectares/minuto (MOIZÉS, 2007). Assim o IBAMA (2001) propõe soluções para o uso dos recursos naturais e de tecnologias sustentáveis, através de processos e produtos mais limpos, desde sua produção à utilização.

O bambu é um material utilizado milenarmente pelos chineses e por causa da sua versatilidade o bambu é utilizado como matéria prima que vai desde a construção da cúpula do *Taj Mahal*, à estrutura do *Demoiselle*, por Santos Dumont e ao primeiro filamento utilizado em lâmpadas por Thomas Edison (PEREIRA, 2001).

Algumas espécies de bambu nativos no Brasil são conhecidas como taquara, taboca, jativoca, taquaruçu ou taboca-açu (BERALDO; AZZINI, 2004), ocorrendo na Floresta Atlântica (65%), Amazônia (26%) e nos Cerrados (9%) (FILGUEIRAS; GONÇALVES, 2004).

O bambu pode ser utilizado em sua forma roliça ou processado, entretanto, sua exploração econômica é realizada a partir do sexto ano após o plantio, quando os colmos atingiram as dimensões próprias da espécie (PEREIRA, 2001).

No Brasil atualmente existem vários grupos de pesquisas sobre o Bambu, suas características físicas, químicas, mecânicas e suas aplicações, porém o contato entre eles e as empresas que desenvolvem produtos a partir desta matéria prima ainda é pequeno se comparado com o que ocorre em países, como China e Colômbia.

O conhecimento da cadeia produtiva do bambu ainda está restrito somente às poucas empresas que processam a matéria prima (bambu na forma roliça) e a transforma em painéis e/ou mobiliários, ou seja, à sua própria cadeia. E mesmo elas, acabam por deparar-se com determinados gargalos devido à falta de organização e definição da cadeia produtiva, como por exemplo, a carência de fornecedores, falta de acesso às linhas de créditos que auxiliem no plantio e compra de equipamentos, além até mesmo da falta de treinamento de funcionários.

A definição da cadeia produtiva através da análise em diferentes dimensões pode ampliar o conhecimento seja institucional ou organizacional, auxiliando no desenvolvimento de alternativas sustentáveis com as aplicações do bambu, fazendo da sua biodiversidade “uma questão de fato estratégica” (LASTRES, et al, 2002).

A pesquisa foi estruturada em itens, iniciando pelo item introdução no qual estão inclusos as hipóteses e os objetivos. No segundo item foi abordado o método da pesquisa e os procedimentos utilizados. Os itens terceiro e quarto abordaram a sustentabilidade ambiental e o produto foco desta pesquisa, que foi o bambu. O quinto item abordou as Cadeias Produtivas, envolvendo os Setores Moveleiro e da Construção Civil, com ênfase nos Ambientes Organizacional e Institucional da Cadeia Produtiva específica do Bambu. No sexto item é feita uma descrição e análise da Cadeia Produtiva do Bambu no Brasil. No último item são realizadas as considerações finais e proposições.

1.1 HIPÓTESES

O bambu é muito conhecido no Brasil como um material pobre e vulnerável, devido ao seu mau aproveitamento e aplicações na maioria das vezes, sem conhecimento científico. Sua ampla utilização para confeccionar cercados na zona rural e em regiões pobres, sem tratamento prévio, demonstra a falsa concepção de que o material é detentor de más características. Com isso, os usos e aplicações do bambu no Brasil ainda se deparam com a resistência cultural, pois os mesmos estão relacionados aos conhecimentos primitivos.

No setor do plantio, de acordo com Kleine (2011), da Associação Catarinense do Bambu (BambuSC) as áreas plantadas são geralmente pequenas com

finalidade apenas rural, como quebra-vento, estacas para a cultura de vegetais, cercas e para o combate à erosão, não consistindo, portanto em uma fonte de renda.

Em alguns casos, os proprietários de áreas onde há bambu plantado desconhecem a ampla possibilidade de utilização e comercialização do material, e devido a sua facilidade de alastramento, consideram-no uma “praga”.

Embora não seja classificado como madeira, o bambu em muitos casos pode ser um substituto, com aplicações no setor moveleiro e na construção civil, entre outros, sendo assim, além de um material com forte apelo sustentável, com o aprofundamento nas pesquisas, ser considerado um material inovador.

O tempo de pesquisas a respeito do bambu, suas propriedades e aplicações é relativamente pequeno quando comparado com países, como China, Índia e Colômbia, que já exploram o material comercialmente, inclusive no setor da exportação. Tanto que até mesmo a cultura do registro de patentes relacionadas é muito pequena se comparado à China.

Nos últimos vinte anos os grupos de pesquisas e entusiastas do bambu vêm crescendo, tomando como referência os passos seguidos pelos asiáticos e colombianos. Assim, com o grande potencial brasileiro para a propagação e divulgação desta cultura juntamente com as pesquisas realizadas o país tende a propor formas mais sustentáveis e inovadoras para o setor moveleiro e da construção civil.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é levantar e identificar os atores da cadeia produtiva de bambu no Brasil voltada à indústria moveleira e de construção civil e as potencialidades de suas relações para o desenvolvimento sustentável.

Os objetivos específicos envolvem:

1. Levantar e identificar os atores envolvidos na cadeia produtiva de bambu no Brasil voltados à indústria moveleira e da construção civil;
2. Caracterizar o ambiente em que está inserida a cadeia produtiva do bambu;
3. Identificar as carências ou gargalos da cadeia produtiva do bambu;
4. Identificar os possíveis apoiadores que possam atuar na cadeia produtiva do bambu, por exemplo: Instituições de crédito e programas de financiamento, Centros de pesquisa, entre outros;
5. Identificar os instrumentos que regulamentam a cadeia produtiva do bambu;

6. Identificar as novas oportunidades via análise de patentes nacional e internacional, bem como as certificações concedidas no Brasil e órgãos competentes que realizam o processo;
7. Proposições de melhorias ou formas de atuação que conduzam ao desenvolvimento sustentável do bambu.

2 MÉTODO

A metodologia utilizada para a condução desta pesquisa é a exploratória e descritiva, incluindo análises qualitativas e quantitativas. Alguns instrumentos para a coleta de dados foram utilizados, tais como questionários, acesso a base de dados, fazendo uso de palavras-chave, Classificações Internacionais de Patentes (CIPs) que caracterizam o uso do bambu como madeira e leitura de documentos.

As cadeias produtivas são compostas por seus atores e elos, que para esta pesquisa foram considerados os produtores rurais (colmos ou mudas), empresas de bens de consumo a partir do bambu e consumidor final. Entre os atores há o fluxo de capital e de informações através de transações dinâmicas e concomitantes.

Os atores da cadeia produtiva do bambu no Brasil foram identificados através de buscas no site da *Google* e conversas informais com profissionais do setor, e para os mesmos, foram desenvolvidos instrumentos de coleta de dados primários, incluindo os seguintes questionários:

- Questionário destinado ao Produtor rural (Apêndice A): objetivou conhecer o perfil deste ator, através de informações sobre o tipo de produto oferecido, podendo variar em colmos ou mudas; o tempo de experiência com o plantio do bambu e com quais as espécies; se realiza o plantio de outra madeira de reflorestamento; qual a área plantada e procedimentos de manejo e propagação; procedimentos comerciais, como a venda e clientes; se utiliza linhas de crédito e financiamentos para o plantio; se seu produto é certificado; contatos e suportes do Governo, Centros de Pesquisas, ONGs; finalizando com as expectativas quanto ao consumo do bambu.
- Questionário destinado à Empresas transformadoras de bambu natural em laminados (Apêndice B): criado para verificar a existência e atuação deste ator, através de informações referentes ao tempo de experiência com o material; número de funcionários e treinamentos; produtos vendidos pela empresa; compra e venda; maquinários e equipamentos; comercialização de produtos; certificação; contatos e suportes do

Governo, Centros de Pesquisas, ONGs; encerrando com as expectativas quanto ao consumo do bambu;

- Questionário destinado à Empresa de bens de consumo a partir do bambu (Apêndice C): aplicado para conhecer o perfil deste ator, através das informações: tempo de experiência com o material; número de funcionários e treinamentos; produtos vendidos pela empresa; compra e venda; maquinários e equipamentos; produtos são de bambu roliço ou laminado colado; certificação dos produtos; contatos e suportes do Governo, Centros de Pesquisas, ONGs; finalizando com as expectativas quanto ao consumo do bambu;

Os questionários foram desenvolvidos para obter informações que possibilitassem identificar os atores da cadeia produtiva, suas formas de atuação, grau de profissionalização e seus pontos forte e fracos.

As relações da cadeia produtiva ocorrem entre os seus respectivos atores e os Ambientes Organizacional e Institucional. O Ambiente Organizacional é composto por órgãos que visam o desenvolvimento dos atores da cadeia produtiva, enquanto o Ambiente Institucional regulamenta o setor através de informações, leis, normas e padronizações.

No Ambiente Organizacional foram aplicados questionários em Organizações Não-Governamentais (ONGs) que trabalham com bambu. As mesmas foram levantadas através de buscas via *Google* e através de conversas informais com pesquisadores do bambu. Para as ONGs foi aplicado o questionário a seguir:

- Questionário destinado às Organizações Não-Governamentais (Apêndice D): foi aplicado para obter mais informações a respeito do tempo de existência da organização; qual a relação com o bambu e/ou outros materiais sustentáveis; quais os produtos vendidos e seus clientes; número e características das pessoas envolvidas; contatos e suportes do Governo, Centros de Pesquisas e SEBRAE; e as expectativas quanto ao consumo do bambu;

No âmbito das Redes Sociais não foram levados em consideração as Redes de Relacionamento *Orkut*, *Facebook*, *Twitter*, devido à grande quantidade de informações não confiáveis. Portanto, optou-se por utilizar um Grupo de Discussão formado por pesquisadores e pessoas interessadas nas informações do material, porque embora houvesse o risco de visualizar informações não confiáveis, os membros ativos do grupo espontaneamente esclarecem as questões através de indicação de livros, artigos, criando, conseqüentemente um debate que pode ser acompanhado diariamente.

Para esta pesquisa, embora haja fortes grupos de discussão, foi escolhido o Grupo Bambu-Brasil, criado no ano de 2000 e atualmente conta com 1200 membros, sendo

seu moderador, Raphael Moras de Vasconcellos. Deste grupo fazem parte outros moderadores de outras redes brasileiras e colombianas. O questionário aplicado nos membros do grupo consistia em:

- Questionário destinado às Redes Sociais (Apêndice E): aplicado para obter o perfil das pessoas que se interessam pelo assunto através da internet; a que localidade do país pertencem; se possuem vínculo com Universidades, Centros de Pesquisa ou ONGs; identificar quais os benefícios e malefícios das informações trocadas; e as expectativas quanto ao consumo do bambu;

Os questionários foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos, cujo Processo 23112.003827/2010-25 do Grupo III, obteve resultado Aprovado, de acordo com o Parecer Número 438/2010 (ANEXO 1) e foram aplicados, respeitando todos os parâmetros estabelecidos pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice F).

O processo de análise e interpretação dos dados foi realizado mediante as respostas obtidas pelos questionários, contextualizando o cenário no qual o bambu está inserido, identificando suas vantagens competitivas, grau de especialização, suas carências e gargalos.

Os dados analisados foram apresentados em forma de gráficos, mantendo o sigilo sobre as identidades dos respondentes, identificando a distribuição das empresas, ONGs e pessoas que trabalham com bambu, como trabalham e se relacionam, entre outras informações que possam contextualizar o cenário no qual estão inseridos os atores da cadeia produtiva de bambu e suas potencialidades.

Ainda no Ambiente Organizacional encontram-se os órgãos governamentais, que atuam em função da melhoria e desenvolvimento dos atores da cadeia produtiva, dentre eles o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Centros de Pesquisa cadastrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). Em seus sites constam informações que alimentam o Ambiente Institucional.

No Ambiente Institucional encontram-se as informações, leis e normas que regulamentam o setor, que por sua vez são ditadas por atores do Ambiente Organizacional. Foi através deste ambiente que se verificou a eficácia ou não do desenvolvimento dos atores da cadeia produtiva.

Para o levantamento das Linhas de crédito e financiamentos realizou-se uma pesquisa através do Ministério do Meio Ambiente (MMA) no Serviço Florestal Brasileiro (SFB), consultando o Guia de Financiamento Florestal 2010. Também foi consultado o site da Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS), que consiste em uma associação do setor florestal de utilidade pública e sem fins lucrativos que estuda e difunde tecnologias florestais e ambientais, promove eventos e congressos, além de participar da elaboração de planos e programas florestais juntamente com o Poder Público e com a Iniciativa Privada.

O levantamento das Certificações florestais realizou-se através de uma busca no site da SBS, do Instituto Nacional de Metrologia e Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) e também no site da *Google*, utilizando a expressão de busca “*bamboo certification*”, caso houvesse certificação florestal internacional que englobasse as florestas e produtos de bambu. Dentro de cada tipo de certificação há um número de normas que devem ser seguidas para que a mesma seja obtida, sendo também identificadas as agências credenciadoras de cada órgão dentro do Brasil.

As Normas Regulamentadoras (NR) e as Normas Regulamentadoras Rurais (NRR) foram levantadas e identificadas através do site do Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), juntamente com a consulta a Referências Bibliográficas.

Para o levantamento das Propriedades Intelectuais relacionadas ao bambu foram utilizadas as Bases de Patentes *Derwent Innovations Index*, *Espacenet*, *United States Patent and Trademark Office (USPTO)* e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) no período entre 14/04/2010 a 14/12/2010.

Em cada base de dados foi utilizada a expressão de busca “*bamboo material*” e as Classificações Internacionais de Patentes (CIP): A47* (mobiliário), B27* (trabalho ou conservação da madeira ou materiais similares), B28* (manipulação de cimento, argila ou pedra), E04* (edificação) e E06* (portas, janelas, postigos ou persianas de enrolar em geral; escadas), focando a indústria moveleira e de construção civil.

Primeiramente foi realizada uma busca nas Bases de Patentes *Derwent Innovations Index*, *Espacenet*, *United States Patent and Trademark Office (USPTO)* e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), utilizando a expressão de busca “*bamboo material*”. Posteriormente, foram utilizadas as expressões de busca “*bamboo board*”, “*bamboo laminated*”, “*glued laminated bamboo*”, “*bamboo panel*”, “*bamboo timber*”, “*bamboo wood*”, e para cada uma das expressões a combinação com as Classificações Internacionais de Patentes (CIP): A47* (mobiliário), B27* (trabalho ou conservação da

madeira ou materiais similares), B28* (manipulação de cimento, argila ou pedra), E04* (edificação) e E06* (portas, janelas, postigos ou persianas de enrolar em geral; escadas).

A partir dos números apresentados para cada Base de Patente por cada combinação de expressão de busca e classificação internacional de patentes, identificou-se informações e indicadores sobre a propriedade industrial com foco em bambu. Os dados e informações identificados e trabalhados foram integrados para permitir a aplicação do processo analítico e obtenção dos resultados.

3 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

O planeta Terra possui 3,95 bilhões de hectares de florestas, entretanto nos anos de 2000 e 2006 foram desmatados aproximadamente 91 milhões de hectares a cada ano. A produção de madeira com a finalidade industrial é de 3,5 bilhões de m³/ano, onde 1,4 bilhão de m³/ano é proveniente de florestas plantadas com destino à produção industrial (GARLIPP; FOELKEL, 2009).

Acredita-se que a demanda global por produtos florestais estará comprometida devido ao crescimento populacional e aumento da expectativa de vida e da economia dos países emergentes, o que implicará na necessidade do desenvolvimento de soluções sustentáveis, como aprimoramento de produtos de madeira, reciclados e resíduos; além da pressão sobre as empresas por produtos certificados (GARLIPP; FOELKEL, 2009).

O impacto sobre o meio ambiente pelas ações humanas depende da população, da procura pelo bem estar humano e a ecoeficiência das tecnologias aplicadas, ou seja, a maneira de transformar recursos ambientais em bem estar humano. Desta forma, a perspectiva da sustentabilidade põe em discussão o modelo atual de desenvolvimento (MANZINI; VEZZOLI, 2005).

“A relação do homem com a natureza ao longo da história evoluiu de uma total submissão e aceitação fatalística dos fenômenos da natureza a uma visão equivocada de dominação da tecnologia. (...) Os avanços tecnológicos permitem hoje que a humanidade enfrente melhor os perigos decorrentes dos fenômenos naturais” (TOMINAGA et al, 2009).

Assim a Ciência e Tecnologia encontram-se atualmente em situação de simbiose e interação, sendo que a atuação de uma é dependente da outra (PRAIA; CACHAPUZ, 2005).

A Tecnologia pode ser entendida como o conjunto de métodos e/ou materiais utilizados para atingir um objetivo. Não deve ser vista somente como o

“conhecimento da técnica”, e sim, como um artefato, que por sua vez não é uma tecnologia neutra, pois pode assumir diferentes funções de acordo com o usuário e seu repertório social (SETZER, 2007), além do dever da intencionalidade de proporcionar a inclusão social e o desenvolvimento sustentável (TELLES, et al, 2010).

A princípio as tecnologias têm o propósito de facilitar a manipulação da natureza pelo homem, e o que ocorre é que muitos são escravizados pelas tecnologias devido ao fato de não saberem interpretar qual o melhor contexto para sua utilização (SETZER, 2007).

A Tecnologia pode interferir positiva ou negativamente nos sistemas de produção e organizacionais, implicando diretamente na sociedade, onde ocorrem os julgamentos de ambivalência moral da ciência e da tecnologia (PRAIA; CACHAPUZ, 2005) e a definição das reais necessidades que podem ou não criar as “falsas necessidades” de consumo (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Atualmente há inúmeros problemas que foram ocasionados pelo desenvolvimento científico e tecnológico que culminaram em desastres sociais, ambientais e econômicos. Entretanto, a solução para muitos deles está exatamente no desenvolvimento científico e tecnológico, principalmente nos voltados ao desenvolvimento sustentável.

O conhecimento primitivo e o conhecimento popular das sociedades trazem consigo uma grande carga de informações, que por sua vez podem ser considerados como Ciência, e técnicas que ao serem aprimoradas podem se tornar grandes aparatos tecnológicos atualizados e contribuir na promoção da sustentabilidade, além da possibilidade de receber a classificação de inovação.

Assim o conhecimento popular deve ser reconhecido e valorizado para que a apropriação de seus instrumentos proporcione avanços científicos e tecnológicos, que indiquem soluções e conseqüentemente sejam distribuídos de forma igualitária para benefício social e sustentável (ITS, 2010).

A sociedade encontra-se às margens da escassez de inúmeras fontes vitais em função do consumo desenfreado. Algumas das alternativas encontram-se nas propostas de sustentabilidade e melhor aproveitamento dos recursos naturais.

Para isso é necessário que haja articulação entre as instituições envolvidas no processo de promoção da Ciência e da Tecnologia para que as mesmas sejam disponibilizadas à Sociedade de maneira uniforme, proporcionando o desenvolvimento.

A proposta do desenvolvimento sustentável é a de suprir as necessidades da geração atual e garantir as das gerações futuras sem esgotar os recursos ambientais. Assim, é vincular a prosperidade financeira com o bem estar da social e ambiental (WWF, 2010a).

A conscientização das empresas deve ser no sentido de que os recursos naturais são finitos e essenciais à sobrevivência humana e conservação das diversidades e que devem ser utilizados visando a qualidade e não a quantidade (WWF, 2010a).

As empresas encontram-se sujeitas às grandes pressões de ordem ambiental e social, pois são responsáveis pelos impactos locais de suas ações. Portanto, é necessário equilibrar as demandas conflitantes crescentes de ordem industrial, ambiental e social (GOMES et al, 2006). Pois enquanto o crescimento econômico é entendido como fator essencial para a diminuição da pobreza, há quem diga que o mesmo é a origem de todos os problemas ambientais e sociais existentes (BARBIERI et al, 2010).

Embora os produtos possuam certificação que garanta o seu processo de fabricação, é fundamental destacar que todos os materiais promovem impacto ambiental, que pode ocorrer na sua fase de produção, consumo ou descarte. A diferença está em que alguns promovem este impacto mais que outros. Portanto, é necessário projetar produtos/serviços que causem menos impacto possível (MANZINI; VEZZOLI, 2005).

O modelo empresarial ideal seria a “organização sustentável”, onde a empresa respeita simultaneamente o meio ambiente, promove justiça e inclusão social, ou seja, não apenas introduz uma novidade, e sim, as novidades que atendam às múltiplas dimensões da sustentabilidade (BARBIERI, et al, 2010).

4 O BAMBU

Um dos primeiros radicais da ideografia chinesa foi o desenho de um bambu, constituído por seus galhos e folhas, denominado CHU (LOPEZ, 1974) como ilustra a figura 1.

Figura 1 – Radical da ideografia chinesa CHU que simboliza o bambu



Fonte: Lopez (1974)

O material que é conhecido na Índia como “madeira dos pobres”, na China como “amigo das pessoas”, no Vietnã como “o irmão” (PEREIRA; BERALDO, 2008), possui capacidade de produção 20 vezes maior e de crescimento, 3 vezes mais que outras árvores convencionais (SANDS, 2009).

O bambu pertence à família *Graminae* e subfamília *Bambusoideae*, possuem aproximadamente 50 gêneros e 1300 espécies que se encontram distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais (entre 9°C e 36°C), que têm como característica chuvas abundantes e altas temperaturas (LOPEZ, 1974; 2003). Das espécies nativas 65% estão na Ásia, 28% nas Américas e 4% na África, não havendo, portanto, espécies nativas na Europa (LOBOVIKOV et al, 2007).

De acordo com a tabela 1 até o ano de 2005 a Índia era o país aonde as florestas de bambu chegam a aproximadamente 11,5 milhões de hectares, seguido da China, com 5,4 milhões de hectares e Indonésia com 2,1 milhões. As florestas de bambu asiáticas crescem em torno de 10% em 15 anos. Já o Brasil possuía 9,3 milhões de hectares de floresta de bambu.

Nos continentes o Africano, Asiático e Americano o uso do bambu está relacionado aos conhecimentos primitivos, sendo utilizados para a construção de casas, agricultura e utensílios (LOBOVIKOV et al, 2007).

Tabela 1 – Distribuição das florestas de bambu na Ásia, África e América Latina nos anos de 1990, 2000 e 2005.

País	Área de bambu (1000 hectares)			Área de floresta (1000 hectares)	Área de Floresta de bambu (%)
	1990	2000	2005		
China	3.856	4.869	5.444	197.290	2,8
Índia	10.711	10.863	11.361	67.701	16,8
Indonésia	2.151	2.104	2.081	88.495	2,4
República Democrática do Laos	1.612	1.612	1.612	16.142	10,0
Total Ásia	21.230	22.499	23.620	533.706	4,4
Nigéria	1.590	1.590	1.590	11.089	14,3
Etiópia	849	849	849	13.000	6,5
Total África	2.758	2.758	2.758	66.495	4,1
Brasil	-	9.300	9.300	447.698	2,1
Chile	-	900	900	16.121	5,6
Peru	-	190	190	10.853	0,3
Total Latina	-	10.399	10.399	543.414	1,9
Total geral	23.988	35.656	36.777	1.142.985	3,2

Fonte: Adaptado de Lobovikov et al (2007)

A utilização do bambu na construção, assim como qualquer outro material apresenta vantagens e desvantagens que são apresentadas no quadro 1.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens no uso do bambu.

Vantagens	Desvantagens
Ótimas características físicas e mecânicas;	Sem tratamento prévio pode apodrecer ou ser atacado por insetos;
Material leve, fácil, transporte e armazenamento;	É altamente combustível quando seco;
Ideal para construções antisísmicas;	Quando envelhecido perde parte da resistência;
Pode ser cortado em qualquer direção (longitudinal e transversal);	O diâmetro não é o mesmo em toda sua longitude;
Superfície naturalmente lisa e limpa: não requer acabamento;	Ao secar, o diâmetro diminui;
Combina com outros materiais;	Cuidados ao utilizar pregos, parafusos, pois possui tendência a rachar;
Baixo custo;	

Fonte: Adaptado de Lopez (2003)

O continente asiático é o maior exportador de bambu mundial, onde somente a China é responsável por aproximadamente 75% da exportação mundial, seguida pela Tailândia, Indonésia, Malásia e Filipinas (LUGT, 2005).

O *International Network for Bamboo and Ratan (INBAR)* recomenda algumas espécies para uso e exploração devido a suas características já exploradas e conhecidas. São elas: *Bambusa bambos*, *Bambusa blumena*, *Bambusa polymorpha*, *Bambusa textilis*, *Bambusa tulda*, *Bambusa vulgaris*, *Cephalostacyium pergracile*, *Dendrocalamus asper*, *Dendrocalamus giganteus*, *Dendrocalamus latiflorus*, *Dendrocalamus sctriectus*, *Gigantochloa apus*, *Gigantochloa levis*, *Gigantochloa pseudoarundinacea*, *Guadua angustifólia*, *Melocanna baccifera*, *Ochlandra spp*, *Phyllostachys pubescens* e *Thyrsostachys siamensi* (PEREIRA; BERALDO, 2008).

A maioria delas possibilita o uso para construção, andaimes, mobiliário, papel e celulose, artesanato, cestaria, alimento, utensílios domésticos e implementos, além de possuírem o uso potencial para reabilitação de solos degradados.

As propriedades mecânicas do bambu são similares, se não, superiores às da madeira convencional, o que o denomina como material estrutural seguro para aplicações na construção (CHUNG; YU, 2001).

4.1 O BAMBU NA ÁSIA

A Ásia apresentava 18,4 milhões de hectares de floresta de bambu em 1990, 19,6 milhões em 2000 e, aproximadamente 21 milhões em 2005, dos quais 11,5 milhões de ha pertenciam à Índia, 5,4 milhões de ha à China, 2,1 milhões de ha à Indonésia (LOBOVIKOV et al, 2007), onde:

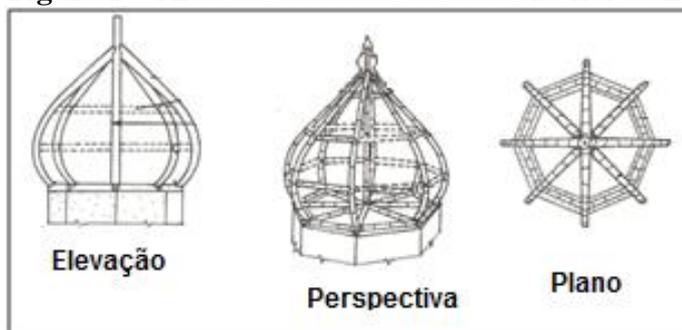
- Índia: 8,5 milhões de hectares naturais e 3 milhões de hectares plantados;
- China: 3,4 milhões de hectares naturais e 2 milhões de hectares plantados;
- Indonésia: 723 milhões de hectares naturais e 1,4 milhões de hectares plantados;

Na Índia:

Das mais de 1250 espécies de bambu, 75 gêneros são nativos da Índia (HAQUE; KARMAKAR, 2009; SINGH, 2009). Grande parte do bambu produzido tem finalidade a produção de papel (HAQUE; KARMAKAR, 2009).

Acredita-se que as construções utilizando bambu tiveram origem com o povo nômade hindu que vivia da agricultura, chamado Vedas. Primeiramente construíam cercas de bambu para proteger-se dos ataques de animais e de saqueadores e, posteriormente, no processo de tornarem-se sedentários, aplicaram o material à construção de casas. Tal tradição acabou por influenciar as culturas budistas e árabes, facilmente perceptível em suas abóbadas (Figura 2), como exemplo a estrutura a templo religioso Taj Mahal (LOPEZ, 1974; 2003).

Figura 2 – Arco das abóbadas baseadas na flor de Lótus



Fonte: Adaptado de Lopez (2003)

Região do Mekong (Vietnã, República do Laos e Camboja):

Algumas comunidades têm explorado o bambu há anos, porém este segmento encontra-se ineficiente, pois 60% dos beneficiados são os produtores rurais quando comparados ao artesanato. Aproximadamente 80% da população vive da coleta do bambu para construção e para o artesanato (GREIJMANS et al, 2007).

No Camboja o trabalho ligado ao artesanato está ligado ao gênero feminino, geralmente “mães e avós”, trabalham praticamente sem sair de suas casas, devido às tarefas domésticas. Entretanto é visto como um trabalho não lucrativo, sendo seguido somente quando não há mais escolhas a se fazer (CHANTY et al, 2007).

Entretanto, o Vietnã quando comparada à República do Laos e Camboja, possui maior capacidade de expansão, com economia mais forte, produção em larga escala, com interesses de investidores, além de maior área para plantio, devido ao relevo (GREIJMANS et al, 2007).

Na China:

A China foi o país pioneiro na comercialização de bambu e seus derivados, o que tem causado impacto na indústria madeireira mundial. Este, como outros segmentos do mercado chinês tem crescido assim como sua população (GREIJMANS et al, 2007).

Acredita-se que os primeiros andaimes de bambu começaram a ser usados há aproximadamente 5.000 anos na China e permanecem como tradição nas construções em Hong Kong e demais cidades do sul do país por ser um produto de baixo custo, capaz de concorrer fortemente com os andaimes de metal importados (CHUNG; YU, 2001).

Na década de noventa cientistas indianos e chineses têm desenvolvido espécies híbridas, cruzando espécies, como *Phyllostachys pubescens* e *Bambusa perviridis*, além de *Bambusa arundinacea* e *Dendrocalamus brandisii* para melhorar as características de acordo com a aplicação (SMITH et al, 1992).

No Japão:

A arquitetura japonesa também é caracterizada pela grande utilização de madeira, onde o bambu é aplicado com finalidade decorativa e ornamental, e não estrutural. Geralmente é usado para revestimentos de paredes e pisos de áreas mais expostas às ações da natureza, além de jardins e cercas (LOPEZ, 1974).

4.2 O BAMBU NAS AMÉRICAS

Na Colômbia:

O bambu não era conhecido pelos colonizadores espanhóis quando da sua chegada à Colômbia. Com a colonização começaram as construções casas de taipa, porém devido à topografia acidentada e propensa a tremores de terra não teve êxito e havia um grande risco dos moradores abandonarem a região (DELGADO, 2006).

No país podem ser encontradas casas construídas a partir do bambu, inclusive com vários andares e com mais de 50 anos, podem ser encontradas em qualquer classe social, sendo diferenciadas apenas pela fachada (LOPEZ, 1974).

Em 1884, Don Ricardo Arango (governador de um dos estados do Panamá, quando o país fazia parte da Colômbia) fez a primeira experiência com construções em madeira ou *bahareque*. Após um terremoto em 1885, como esta não fora afetado, outras casas começaram a ser construídas da mesma forma (DELGADO, 2006).

Na Colômbia há aproximadamente 30.000 ha da espécie nativa *Guadua angustifolia* plantada, sendo esta a fonte de madeira mais comum. Após a crise do café em 1990 e o terremoto em 1999, a produção de bambu, que chega a 30.000 m² por ano, tinha como destino o setor de construção (HELD, 2003).

O país possui grande conhecimento sobre a espécie, principalmente na região do Cinturão do Café, porém os atores envolvidos no sistema ainda apresentam-se de forma desarticulada, o que prejudica o desenvolvimento e as possibilidades de geração de empregos (HELD, 2003; GALLON, 2004).

Devido à sua característica antisísmica vários estudos voltados às construções têm sido incentivada, tendo como exemplo o projeto Opção Timagua desenvolvido pelo engenheiro colombiano Luis Carlos Rios.

O projeto consiste no sistema construtivo de habitações de baixo custo, onde são utilizados bambu da espécie *Guadua*, madeira, cal e areia, principalmente com a finalidade antisísmica. A estrutura consiste em um esqueleto de colmos de bambu ou madeira, revestido por esterilhas e “recheado” com uma mistura de cal, areia, água e uma espécie de cimento (DELGADO, 2006) semelhante à técnica do *Bahareque*, como ilustra a figura 3.

Figura 3 - Casas Opção Timagua



Fonte: Delgado (2006)

A Colômbia pretende expandir para o mercado externo, mas lhe falta este conhecimento sobre real demanda e também em função da deficiência na produção de produtos inovadores, pois até 2005 mantinha a tradição da produção de itens artesanais (LUGT, 2005).

Entretanto os estudos têm mudado a dinâmica do gerenciamento da espécie *Guadua angustifolia*, através de processos de fertilização e planejamento (CAMARGO et al, 2009) e está começando uma nova etapa em pesquisas com melhoramento genético através da pesquisadora e presidente da Associação Colombiana do Bambu, Ximena Londoño.

No Equador:

O bambu vem sendo utilizado largamente como material de construção no Equador principalmente devido à sua resistência à terremotos, assim como na Colômbia.

A ONG católica *Hogar de Cristo* tem construído casas ao longo do litoral equatoriano para famílias pobres vítimas de desastres (WWF, 2010c).

Além da *Hogar de Cristo*, arquitetos e designers também estão com atenção voltada aos 40% da população que vive em condições precárias, sem água, eletricidade e moradias sem estruturas, levando em consideração que o país se encontra em área de riscos de desastres. No último terremoto que afetou o país resultou em 26 mil mortos e 53 mil feridos (WWF, 2010c).

O *Forest Stewardship Council* (FSC) também está trabalhando em conjunto, gerenciando tecnicamente o plantio e uso das florestas sustentáveis.

4.3 O BAMBU NO BRASIL

O Brasil, desde o período colonial, explorou intensivamente a terra, comprometendo vegetações, como a caatinga e a Mata Atlântica com grandes culturas (MMA, 2010). Matas de jacarandá e outras madeiras nobres da Zona da Mata Mineira, norte do Espírito Santo e sul da Bahia foram devastados. A Zona da Mata Mineira ocupava aproximadamente 1,3 milhões de km² e atualmente restam apenas cerca de 5mil km² (IBAMA, 2010).

A vinda dos imigrantes após a Primeira Guerra Mundial também contribuiu com o desmatamento, onde florestas de pinheiros, perobas deram lugar a mais cafezais (IBAMA, 2010).

Nas últimas décadas, o desmatamento na região amazônica, com a finalidade de se criar pastagens, além da exploração madeireira indiscriminada, geralmente ilegal, se mostrou preocupante. Nos últimos quatro anos, cerca de 77 mil km² foram devastados.

E com a expansão agrícola, onde o país ocupa posição de destaque no cenário mundial é necessário implantar medidas de monitoramento e controle para reduzir os impactos ambientais (MMA, 2010).

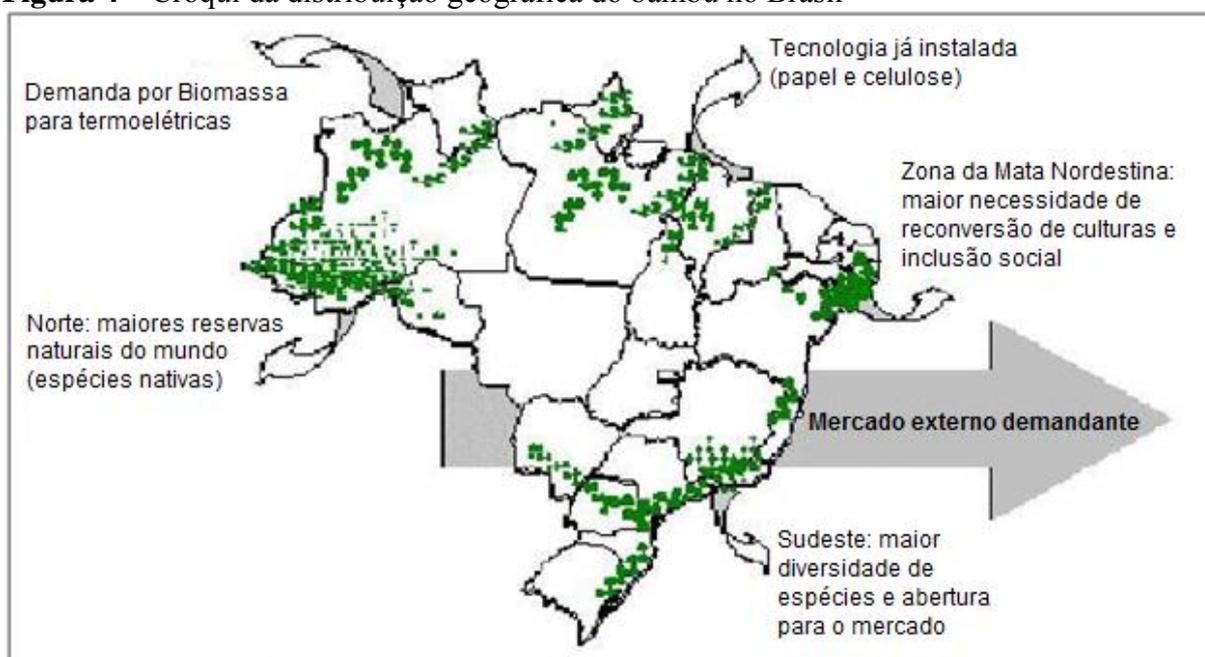
O Brasil ocupa um território de 8,5 milhões de km², abriga uma população de mais de 186 milhões de habitantes, dos quais, 83% estão nas cidades. Possui clima predominantemente tropical e concentra 14% da água doce do planeta (COSTA et al, 2008). No Brasil existem 34 gêneros de bambu e 232 espécies nativas, sendo 174 espécies consideradas endêmicas (FILGUEIRAS; GONÇALVES, 2004).

Algumas espécies de bambu nativos no Brasil são conhecidas como taquara, taboca, jativoca, taquaruçu ou taboca-açu, de acordo com Azzini e Beraldo (2001), ocorrendo conforme Filgueiras e Gonçalves (2004), na Floresta Atlântica (65%), Amazônia (26%) e nos Cerrados (9%).

Nos estados do Acre e Amazonas, há 70 mil km² e 20 mil km², respectivamente de reserva natural de bambu (FIALHO et al, 2005; PEREIRA; BERALDO, 2008), sendo esta a maior reserva de bambu natural do mundo. Embora seja uma área considerável plantada, as mesmas não são exploradas comercialmente por estarem em meio a áreas protegidas de mata nativa.

Através da figura 4, segundo Fialho et al (2005) é possível visualizar o “triângulo do bambu”, cujos vértices são a Amazônia Ocidental, Zona da Mata Nordestina e Região Sudeste.

Figura 4 – Croqui da distribuição geográfica do bambu no Brasil



Fonte: Fialho et al (2005)

No norte do estado do Amazonas há grande demanda por biomassa para termoelétricas (FIALHO et al, 2005), onde somente no final do ano de 2010, a Eletrobras Amazonas Energia através do Programa Luz para Todos entregou 7 termoelétricas nos municípios de Santo Antonio do Içá, Canutama, duas em Barcelos, São Sebastião do Uatumã, Apuí, Humaitá, Beruri e Coari (ACRÍTICA, 2011). Entretanto existem dúvidas quanto à utilização do bambu como fonte energética devido à alta produção de cinzas e a significativa presença de sílica na mesma.

O ramo de papel e celulose é explorado no estado do Maranhão pela empresa Itapagé S.A. pertencente ao Grupo João dos Santos fundada há quase 40 anos, que possui mais de 100 mil hectares de bambu, sendo esta a maior plantação em escala comercial do mundo.

Na Zona da Mata Nordestina, através dos projetos desenvolvidos pelas ONGs, está havendo o emprego de mão-de-obra oriunda das plantações de cana-de-açúcar, agora mecanizadas para a produção de artesanato.

O sudeste e sul do Brasil apresentam grande diversidade de espécies de bambu e devido principalmente ao grande número de Universidades e Institutos de Pesquisa possui melhor condição para o desenvolvimento do mercado.

O bambu possui um grande potencial agrícola, pois apresenta ótimas características mecânicas, físicas e químicas, além de ser um eficiente sequestrador de carbono, ajudar na recomposição de matas ciliares e ser um regenerador ambiental (PEREIRA; BERALDO, 2008). Os vários tipos de bambu compreendem desde espécies de pequeno porte, com finalidade ornamental, até espécies gigantes que podem atingir até 30 metros de altura (PEREIRA; BERALDO, 2008).

Além de suas boas características físicas, possui baixo custo, fácil obtenção – zonas tropicais e subtropicais da Ásia e América Latina –, além de sua forma geométrica peculiar (BERALDO; RIVERO, 2003).

No Brasil o potencial do bambu ainda não é tão explorado devido a resistência cultural, que não o vê como material confiável, durável, associando-o a miséria e diminuindo o seu interesse científico e tecnológico (BERALDO; AZZINI, 2004)

O desenvolvimento industrial do bambu está oferecendo oportunidades a novas gerações para dar continuidade à cultura do bambu (LOBOVIKOV et al, 2007)

Lobovikov et al (2007) revisou as fontes estatísticas sobre bambu, que mostram que as informações disponíveis são poucas, fragmentadas e contraditórias, não podendo, portanto, serem comparadas entre as regiões.

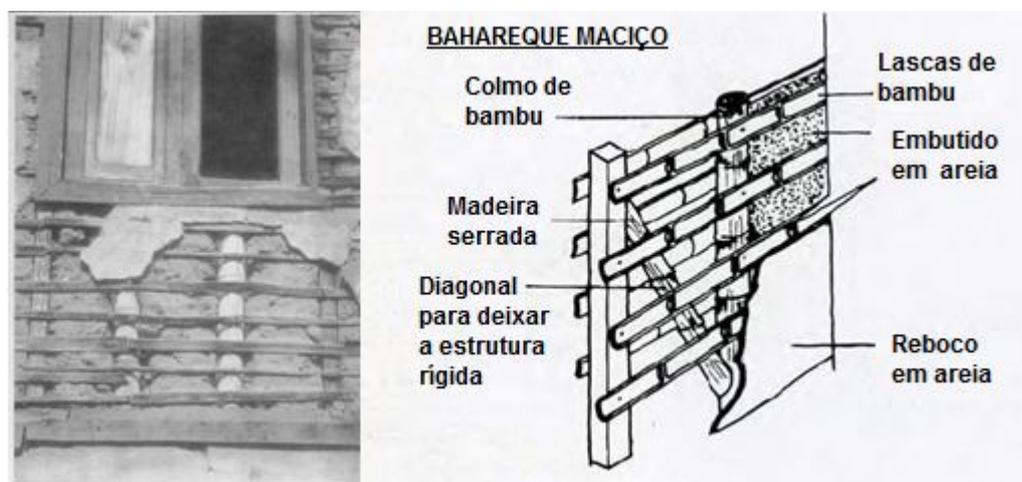
4.4 USOS E APLICAÇÕES DO BAMBU

Conhecido como a “planta dos 1000 usos”, desde as mais rústicas e humildes cercas de quintal aos mais sofisticados pisos laminados, o bambu apresenta um leque variado de usos e aplicações, como:

Carvão: A China é o líder mundial em produção de carvão de bambu e os principais consumidores são Japão, República da Coreia e Taiwan, além da exportação estar expandindo para a Europa e América do Norte. O principal motivo da expansão deste segmento é o baixo custo do material, de rápido crescimento quando comparado a outras árvores e seu potencial calorífico é similar ou melhor que o de outras madeiras (LOBOVIKOV et al, 2007). Todavia a questão da produção de sílica com a queima do bambu é significativa e deve ser levada em consideração devido aos males que pode causar à saúde humana.

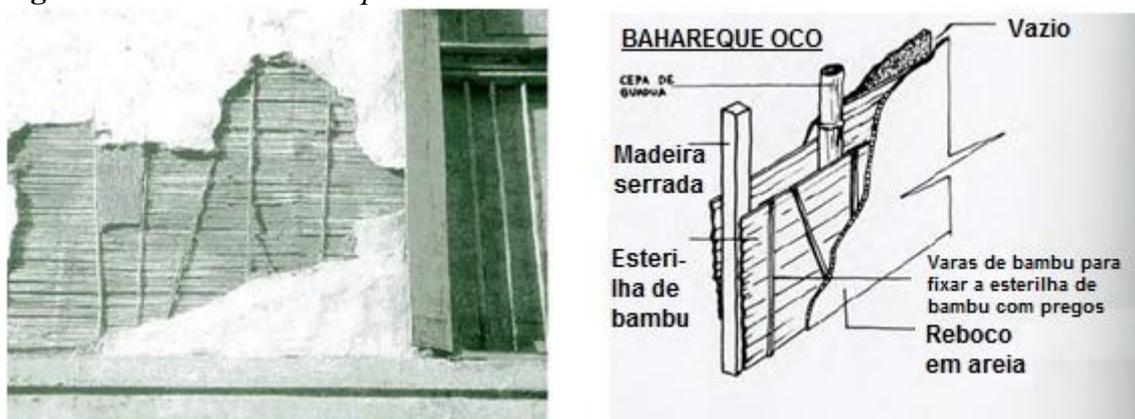
Moradias: Há 3 tipos de moradias em bambu: a tradicional com colmos (de menor custo), a com estrutura de colmos mais cimento ou argila (*bahareque*) (Figura 5 e 6) e, as pré-fabricadas com placas laminadas (LOBOVIKOV et al, 2007). Em 1995 foi construída em Bauru (SP) uma casa de bambu, onde as paredes foram pré-moldadas em camada dupla em um quadro de sarrafos e receberam uma camada de reboco e posteriormente foram pintadas. Em Campinas (SP), na Faculdade de Engenharia Agrícola (Feagri) no ano de 1999 foi construído um escritório e a técnica utilizada foi a de esteiras de bambu rachado e posteriormente revestidas por argamassa (PEREIRA; BERALDO, 2008). O bambu também pode ser utilizado para construir galpões e quiosques.

Figura 5 – Casa de *Bahareque* Maciço



Fonte: Adaptado de Delgado (2006)

Figura 6 – Casa de *Bahareque* Oco



Fonte: Adaptado de Delgado (2006)

Papel: o papel feito a partir do bambu tem as mesmas propriedades do papel feito de madeira tradicional, além de levar mais tempo para deteriorar (LOBOVIKOV et al, 2007).

Tubulações de bambu: A espécie *Dendrocalamus giganteus* possui características físicas, químicas, mecânicas e hidráulicas para ser utilizada como condutor de água para irrigação, pois pode suportar pressão de até 5 atm (atmosfera) (PEREIRA, 2001). É uma alternativa de baixo custo para pequenos agricultores (PEREIRA, 2001).

Bambucreto: é uma mistura de taliscas de bambus maduros impermeabilizados e concreto (PEREIRA; BERALDO, 2008).

Placas cerâmicas armadas com bambu: O Núcleo de Criatividade (NUDECRI) da Unicamp em 1980 desenvolveu um sistema substituindo as barras de aço por bambu da espécie (*Phyllostachys purpuratta*), também conhecido como “vara de pescar” (PEREIRA; BERALDO, 2008).

Biokreto[®]: ou cimento vegetal é uma mistura do cimento *Portland*, casca de arroz, bambu, sisal ou partículas de eucalipto e sua função é substituir a brita pelas partículas vegetais (CRUZ, 2002). Patenteado em 25 de abril de 2006, apresenta de 25% a 50% do peso do concreto comum, além de garantir maior resistência ao fogo e ao ataque de fungos e insetos, funciona como isolante térmico e acústico (CRUZ, 2006).

Beraldo et al (2000) inicialmente em seus experimentos verificou que não havia compatibilidade química entre o bambu e o cimento, e através de tratamentos aplicados às partículas utilizou aceleradores de pega. Assim, pode ser utilizado para confeccionar telhas onduladas, pisos e contrapisos, placas para calçadas e blocos vazados (PEREIRA; BERALDO, 2008).

Painéis, Placas ou Chapas: são combinações possíveis, semelhantes às da madeira tradicional, utilizando bambu laminado colado e/ou resíduos gerados a partir do seu processamento, que resultam em (MOIZÉS, 2007):

- a. **Ripas e lâminas:** pisos, esteiras e lâminas para revestimento de móveis, automóveis.
- b. **Bambu laminado colado (blc):** móveis, portas, utensílios domésticos, produtos para reabilitação.

- c. **Contra placado:** móveis e divisórias
- d. **Compensado ou Plyboo:** formas de concreto, plataforma de caminhões, ônibus e trens, piso na construção civil, embalagem para componentes de máquina, embarcações como navios e barcos.
- e. **Painel de lascas ondulado para telhado (*corrugated bamboo roofing sheets*):** telhados.
- f. **Painel de partículas ou Painel OSB (*Oriented Strand Board*):** estruturação de paredes, pilares e vigas de casas, divisórias para interiores e edificações em geral.
- g. **Painel composto (bambu e outros materiais):** aplicações semelhantes ao compensado.

4.5 PROPRIEDADES DO BAMBU

Para a realização de ensaios é necessário o uso de amostras, nas quais serão aplicadas suas respectivas metodologias para a obtenção das propriedades químicas, físicas, mecânicas, e no caso do bambu também podem ser utilizadas as amostras em seção retangular ou circular.

- **Amostras de seção retangular:**

Pereira e Beraldo (2008) recomendam a região do internódio para retirar os corpos de prova para eliminar o desvio das fibras causado pelos nós, que por sua vez, de acordo com Lopez (2003) exerce influência na magnitude da resistência à compressão.

Pereira (2006) realizou estudos de resistência e elasticidade, tração paralela e flexão estática utilizando corpos de prova com seção retangular (ripas laminadas) com e sem nó em regiões próximas à casca e três diferentes partes do colmo: basal, mediana e apical em colmos com 3,5 anos de idade da espécie *Dendrocalamus giganteus*.

- **Amostras de seção circular:**

A resistência média dos corpos de prova circulares é sempre maior que a de corpos de prova que sofreram algum tipo de modificação geométrica, e com isso, ressalta a importância da presença dos nós nos ensaios (LOPEZ, 2003).

Em caso de ensaios em bambu laminado colado, amostras com outras variações de sentido das fibras também podem ser aplicadas.

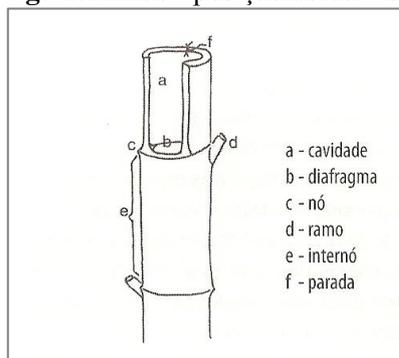
4.5.1 PROPRIEDADES BIOLÓGICAS

O bambu é uma planta monocotiledônea composta por uma parte aérea chamada colmo, tal qual o tronco e o caule das árvores e outra chamada subterrânea constituída por rizomas e raízes (PEREIRA; BERALDO, 2008).

O diâmetro do colmo é mesmo desde o seu nascimento e permanece por toda a sua vida, possui forma na maioria das vezes cilíndrica, dividindo os entrenós ou internós ocós separados pelos diafragmas, de onde nascem os ramos e folhas e que garantem a resistência capaz de suportar o próprio peso e o vento (PEREIRA; BERALDO, 2008). É composto por uma cavidade (parte oca), um diafragma, que juntamente com o nó separa os internós, como ilustra a figura 7.

É um ótimo sequestrador de carbono (PEREIRA, 2001; PEREIRA; BERALDO, 2008), sendo que 1 hectare de plantação de bambu é capaz de absorver 17 toneladas de carbono/ano (WWF, 2010a), enquanto o eucalipto absorve 10 toneladas de carbono/ano (SOUZA, et al, 2004).

Figura 7 – Composição do colmo de bambu



Fonte: Pereira; Beraldo (2008)

Para as espécies de pequeno porte, após o surgimento do broto a planta atinge sua altura máxima em 30 dias, enquanto as de grande porte atingem sua altura máxima em 180 dias, pois se alongam entre 20 cm e 1m diariamente (PEREIRA; BERALDO, 2008).

A parte exterior do colmo é composta por duas camadas de células epidérmicas, sendo cobertas por uma cutícula e cera e, mais internamente uma camada lignificada composta por feixes de fibras (PEREIRA; BERALDO, 2008).

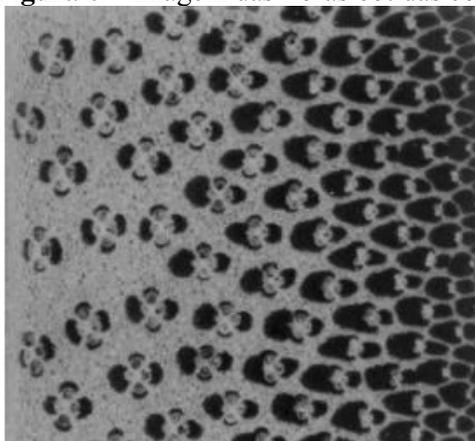
Os feixes vasculares menores encontram-se em sua maioria na periferia do colmo, onde há maior resistência mecânica, enquanto os maiores, na parte interna, sendo que os feixes diminuem da base para o topo, enquanto sua densidade aumenta, como ilustra a figura 8.

A parede dos colmos é composta por uma superfície dura e lustrosa que evita a perda parcial de água, por células parenquimáticas, que armazenam os nutrientes e pelo esclerênquima, que são conjuntos vasculares condutores de água e nutrientes (CRUZ; GHAVAMI, 2010).

O nó do colmo é proveniente dos terminais vasculares dos vasos condutores (PEREIRA; BERALDO, 2008).

O comprimento das fibras celulósicas para a produção de papel apresenta tamanho intermediário (2,86 mm na espécie *D. giganteus* e 1,71 mm na espécie *G. angustifolia*), quando comparado ao eucalipto (1,0 mm) e pinus (3,5 mm) (AZZINI; BERALDO, 2000).

Figura 8 – Imagem das fibras obtidas com microscópio óptico.

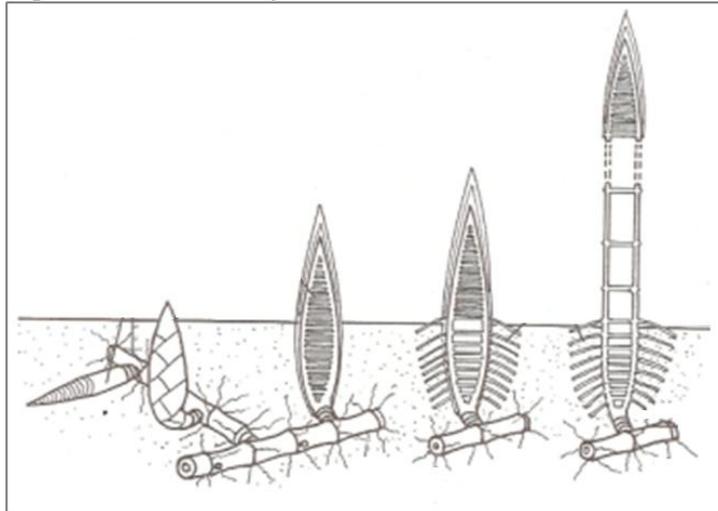


Fonte: Cruz; Ghavami (2010)

O rizoma, assim como para qualquer planta tem a função de fixar nutrientes, e no caso do bambu pode dividir em dois grupos (PEREIRA; BERALDO, 2008):

- **Leptomorfo ou alastrantes:** resistentes a temperaturas mais baixas (áreas temperadas); pode crescer entre 1 e 6 metros; a brota dos colmos ocorre a partir de setembro no Brasil devido a chuvas (Figura 9).

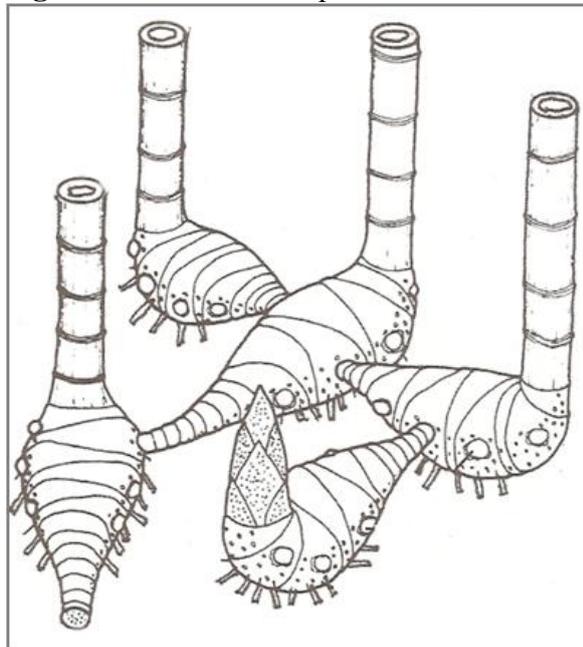
Figura 9 – Rizoma Leptomorfo ou alastrante



Fonte: Adaptado de Lopez (2003)

- **Paquimorfo ou entouceirante:** distribuídos nas regiões mais quentes e tropicais; rizomas curtos e grossos; a brota sempre ocorre no verão, a partir de janeiro e outono no Brasil (Figura 10);

Figura 10 – Rizoma Paquimorfo ou entouceirante



Fonte: Adaptado de Lopez (2003)

4.5.2 PROPRIEDADES QUÍMICAS

A composição química do bambu pode variar de acordo com a espécie, idade, condições de crescimento e cultivo, e região do colmo (PEREIRA; BERALDO, 2008). Entretanto, em meio a tantas variáveis, os principais componentes químicos do bambu são

carboidratos ou amido (mais elevado na estação seca), celulose (55%), hemicelulose, lignina (25%), taninos, ceras e sais inorgânicos (PEREIRA; BERALDO, 2008).

Na tabela 2, encontra-se a análise química realizada por Beraldo e Azzini (2004) entre as espécies *Bambusa vulgaris*, *Eucalyptus saligna* e *Pinus elliottii*.

Tabela 2 – Análise química de *Bambusa vulgaris*, *Eucalyptus saligna* e *Pinus elliottii*

Determinações	<i>B. vulgaris</i> (%)	<i>E. saligna</i> (%)	<i>P. elliottii</i> (%)
Celulose	49,2	54,6	55,5
Lignina	14,5	25,5	26,0
Pentosanas	22,3	16,4	7,1
Solubilidade em soda a 1%	33,4	14,8	16,9
Solubilidade em água quente	15,0	1,6	3,8
Solubilidade em álcool-benzeno	5,2	1,4	6,7
Cinzas	1,8	0,3	0,3

Fonte: BERALDO e AZZINI (2004)

As cinzas do bambu contêm significativa quantidade de sílica, que de acordo com Beraldo e Azzini (2004) é um inconveniente para sua utilização para a queima em caldeiras e para Pereira et al (2000a) também pode corroer equipamentos metálicos.

A sílica consiste em compostos de dióxido de silício (SiO₂) que possui ampla aplicação industrial e comercial, todavia é prejudicial à saúde humana quando inalada, podendo causar doenças, como a silicose, câncer, tuberculose, entre outras (RIBEIRO, 2010).

Pode-se notar que o teor de celulose é muito próximo dos teores para eucalipto e pinus, que em contrapartida, apresenta menor teor de lignina quando comparado às outras madeiras.

Dentre todas as características, o bambu também é um ótimo sequestrador de gás carbônico. Cada acre é capaz de absorver aproximadamente 40 toneladas de CO₂ transformando-o em açúcares através da fotossíntese que alimentam as fibras. Ainda utilizado nas construções o bambu é capaz de absorver CO₂ durante 100 anos (SANDS, 2009).

4.5.3 PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS

Assim como as características químicas, as mecânicas e físicas também possuem as mesmas variáveis, entre elas, clima, tipo de solo, idade do colmo, portanto, são utilizadas diferentes metodologias (LOPEZ, 2003; PEREIRA; BERALDO, 2008).

Para Janssen (2000), considerando a tensão de trabalho o desvio padrão do aço é bem menor que o do bambu, o que implica no rápido colapso da estrutura do primeiro,

enquanto o segundo é capaz de absorver elevada quantidade de energia. Isso quer dizer que em regiões onde ocorrem abalos sísmicos, o bambu apresenta maior capacidade de deformação antes da ruptura (PEREIRA; BERALDO, 2008).

De acordo com Lopez (2003) e Pereira e Beraldo (2008):

- Colmo interno: as propriedades mecânicas variam da base para o topo do colmo, sendo o topo mais resistente à compressão e flexão; a parte mediana é mais resistente à tração;
- Internó: a região central é a mais resistente, onde as fibras são mais longas;
- Parede do colmo: devido à maior proporção de fibras na parede externa, a massa específica e as resistências são maiores que na parede interna;

Estas diferenças nas propriedades mecânicas e físicas do bambu demonstram o motivo pelo qual existem erros nos ensaios mecânicos dos colmos, pois cada pesquisador adota uma metodologia própria.

4.5.3.1 Umidade em colmos

A umidade é uma propriedade que indica a quantidade de água presente no material e influencia diretamente na densidade. A presença da umidade está diretamente relacionada ao desempenho e utilização do material (OLIVEIRA et al, 2005).

A umidade nos colmos vivos, além de variar de acordo com a espécie, também depende da época do corte, idade e assim, como as demais propriedades físicas, mecânicas e químicas, da parte do colmo (LOPEZ, 2003).

Os colmos verdes (recém cortados) podem apresentar entre 40 e 150% de umidade quando comparado a colmos maduros, sendo que a maior concentração de umidade encontra-se mais próximo à base (PEREIRA; BERALDO, 2008).

Para que o colmo esteja seco é necessário um período de quatro meses de secagem ao ar, para que atinja uma umidade entre 10 e 15%. Isso implica em benefícios, como menor massa, fácil transporte e melhoria das propriedades mecânicas (BERALDO et al, 2003; PEREIRA; BERALDO, 2008).

4.5.3.2 Massa específica aparente em colmos e BLC

Segundo Pereira e Beraldo (2008) quanto mais próximo da camada externa do colmo for feita a avaliação, devido ao teor de umidade, maior será sua massa específica aparente e massa específica do material.

A densidade de massa dos bambus pode variar entre 500 kg/m³ a 800 kg/m³, dependendo do tamanho, quantidade e distribuição de fibras ao redor dos vasos, sendo que a massa aumenta da base em direção ao topo (LIESE, 1998; PEREIRA; BERALDO, 2008).

Pereira (2006) realizou um ensaio para obter a massa específica em ripas laminadas de bambu com e sem nó na espécie *Dendrocalamus giganteus* com amostras de diferentes partes (basal – A, central – B e apical – C) como apresentadas na tabela 3.

Nas amostras de BLC as massas específicas aparentes obtidas estabeleceram-se entre 0,75 e 0,85 g/cm³ (PEREIRA, 2006; PEREIRA; BERALDO, 2008).

Tabela 3 – Valores médios de massa específica aparente em ripas de bambu laminado colado

Massa específica aparente				
Parte do colmo	Sem nó		Com nó	
	ρ (g/cm ³)	Umidade (%)	ρ (g/cm ³)	Umidade (%)
A	0,76	11,4	0,82	11,4
B	0,84	11,5	0,91	11,6
C	0,84	11,7	0,90	11,7
Média do colmo	0,81	11,5	0,88	11,6

Fonte: Pereira; Beraldo (2008)

Pereira (2006) analisou que a massa específica aparente foi maior nas ripas com nó e que a parte basal do colmo apresenta massa específica aparente inferior e que os coeficientes de Compressão e Flexão são maiores em colmos secos que em colmos verdes.

A densidade do colmo varia de acordo com a idade, sendo menor em colmos imaturos e aumentam gradualmente entre 1 até 6 anos de idade, permanece praticamente estável entre 5 e 8 anos, e posteriormente decresce (PEREIRA; BERALDO, 2008).

Gonçalves et al (2006) analisou a densidade do *Eucalyptus grandis* e constatou que sua densidade é de 0,59 g/cm³, havendo de acordo com Serpa et al (2003) uma tendência a diminuir da base para o meio da tora e que a massa específica aparente é maior no sentido medula-casca.

Oliveira et al (2005) realizou estudos em diferentes em sete espécies de eucalipto e notou que madeiras que apresentam maior densidade apresentaram teores de umidade mais baixos e maior poder calorífico de acordo com Pereira et al (2000).

Desta forma é possível concluir que a densidade do bambu é maior que a da espécie *Eucalyptus grandis* e que esta propriedade lhe confere melhores resultados em demais ensaios mecânicos.

4.5.3.3 Condutibilidade térmica

A propagação de calor é dificultada devido a sua estrutura anatômica, podendo ser utilizada até mesmo para cabos de utensílios domésticos bem como outras madeiras, além de oferecer conforto térmico quando utilizado como revestimento de paredes e pisos, pois aprisiona o ar nos colmos (PEREIRA; BERALDO, 2008).

4.5.3.4 Compressão simples

Para determinar o módulo de elasticidade do bambu em compressão apresenta algumas dificuldades, pois ocorrem diferenças na deformação do corpo de prova devido às diferenças na distribuição dos elementos anatômicos (PEREIRA; BERALDO, 2008).

Pereira (2006) realizou um ensaio de compressão paralela com amostras retangulares em ripas laminadas de espécie *Dendrocalamus giganteus* para calcular os valores de resistência médios (Fco) e módulo de elasticidade longitudinal (Eco). Pode-se notar que a base do colmo apresenta resistência menor que a região mediana e superior do colmo (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores médios da resistência (Fco) e módulo de elasticidade longitudinal (Eco) obtidos em ripas laminadas no ensaio de compressão paralela da espécie *Dendrocalamus giganteus*

Compressão – Material simples (ripas)						
Região do colmo	Sem nó			Com nó		
	fco (MPa)	Eco (GPa)	Umidade (%)	Fco (MPa)	Eco (GPa)	Umidade (%)
A (n = 16)	68,5	16,9	11,9	59,1	15,9	11,9
B (n = 16)	70,8	16,6	11,8	65,4	17,5	11,9
C (n = 16)	71,5	19,0	11,9	65,6	20,9	12,0
Colmo	70,3	17,5	11,9	63,4	18,1	11,9
Desvio	5,86	0,36	-	5,97	0,29	-
C.V. (%)	8,3	12,6	-	9,4	8,6	-

Fonte: Pereira (2006)

Nas amostras de BLC os valores de resistência à compressão paralela obtidos situaram-se entre 61 e 75 MPa, e para elasticidade, 15,6 e 22,5 GPa (PEREIRA, 2006; PEREIRA; BERALDO, 2008).

Azambuja (2006) realizou estudos, onde obteve os valores de resistência à compressão paralela para *Eucalyptus grandis* de 40,3 MPa e para elasticidade de 12,8 GPa. Desta forma é possível observar que tanto o colmo de bambu como o BLC possuem maior

resistência à compressão paralela que o eucalipto, podendo ser facilmente utilizado como colunas estruturais em construções civis.

4.5.3.5 Tração paralela

A resistência à tração paralela do bambu é muito alta, fato que em algumas espécies que pode chegar a 370 MPa, tornando-o interessante para a substituição do aço quando considerada a razão entre a resistência e a massa específica (PEREIRA; BERALDO, 2008).

Pereira (2006) realizou um ensaio de tração a partir dos valores médios de resistência (F_{to}) e módulo de elasticidade longitudinal (E_{to}) com amostras retangulares em ripas laminadas de espécie *Dendrocalamus giganteus* (Tabela 5).

Tabela 5 – Valores médios de Resistência (F_{to}) e de módulo de elasticidade longitudinal (E_{to}) obtidos em ensaio de tração de ripas laminadas de *Dendrocalamus giganteus*

Tração – Material simples (ripas)						
	Sem nó			Com nó		
Região do colmo	f_{to} (MPa)	E_{to} (GPa)	Umidade (%)	F_{to} (MPa)	E_{to} (GPa)	Umidade (%)
A (n = 16)	240,1	20,1	12,0	103,3	16,9	11,9
B (n = 16)	250,0	20,7	12,0	117,5	18,6	11,9
C (n = 16)	246,8	20,7	11,9	114,4	19,5	12,0
Colmo	245,4	20,5	12,0	111,9	18,3	11,9
Desvio	22,5	1,7	-	14,5	2,2	-
C.V. (%)	9,2	8,3	-	13,0	12,2	-

Fonte: Pereira (2006)

Percebe-se que a resistência à tração é praticamente duas vezes maior quando não há nós enquanto o módulo elasticidade não foi tão significativamente afetado.

Nas amostras de BLC a resistência à tração paralela obtida situaram-se entre 130 e 200 Mpa, e para o módulo elasticidade, 18 e 22 GPa (PEREIRA, 2006; PEREIRA; BERALDO, 2008).

Azambuja (2006) realizou ensaios de resistência à tração para *Eucalyptus grandis* e obteve o valor médio de 70,2 MPa. Então é possível observar que o bambu é mais resistente à tração paralela, que chega a 245,4 MPa.

4.5.3.6 Flexão estática

Este tipo de ensaio é mais simples em madeiras, devido a sua usinabilidade, enquanto no bambu a obtenção do corpo de prova depende das espécies que possuem maior diâmetro e da parede do colmo, e conseqüentemente, maior distância entre os nós (PEREIRA; BERVALDO, 2008).

Pereira (2006) realizou um ensaio de flexão a partir dos valores médios do Módulo de Ruptura (MOR) e Módulo de Elasticidade Longitudinal (MOE) com amostras retangulares em ripas laminadas de espécie *Dendrocalamus giganteus*. No ensaio, a resistência à flexão e a elasticidade foram comprometidas pela presença dos nós (Tabela 6).

Tabela 6 – Valores médios de Módulo de Ruptura (MOR) e de Módulo de Elasticidade Longitudinal (MOE) obtidos em ensaio de tração de ripas laminadas de *Dendrocalamus giganteus*

Flexão – Material simples (ripas)						
	Sem nó			Com nó		
Região do colmo	MOR (MPa)	MOE (GPa)	Umidade (%)	MOR (MPa)	MOE (GPa)	Umidade (%)
A (n = 16)	169,1	15,5	11,9	118,7	12,6	12,0
B (n = 16)	161,1	16,0	11,9	104,9	12,3	11,9
C (n = 16)	170,7	15,3	11,9	111,9	1,2	11,9
Colmo	166,9	15,6	11,9	111,8	12,3	11,9
Desvio	19,7	1,3	-	18,0	1,2	-
C.V. (%)	11,8	8,3	-	16,1	9,4	-

Fonte: Pereira (2006)

De acordo com Pereira (2006) com umidade de aproximadamente 12% os módulos de ruptura em ripas sem nó situaram-se entre 161,1 e 170,7 MPa e os módulos de elasticidade entre 15,3 e 16 GPa. Nas ripas com nó os resultados foram entre 104,9 e 118,7 MPa para MOR e 1,2 e 12,6 GPa para MOE.

Nas amostras de BLC o MOR obtido situaram-se entre 83 e 112 MPa, e o MOE foram 11,9 e 16,4 GPa (PEREIRA, 2006; PEREIRA; BERVALDO, 2008).

Gonçalves et al (2006) realizou ensaios com amostras de *Eucalyptus grandis* a 12% de umidade, que é uma das espécies de eucalipto recomendada para mobiliários e obteve o valor de 84,1 MPa para MOR e 15,6 GPa para MOE.

Assim é possível observar que o MOR das ripas de bambu é duas vezes maior que a do eucalipto, enquanto para o MOE os valores são semelhantes, podendo ser

utilizado como vigas estruturais em construções civis tanto em sua forma roliça como BLC. Este tipo de aplicação é comum em países como a Colômbia.

4.5.3.7 Propriedades Hidráulicas

Pereira (2000) realizou estudos comparando as características hidráulicas do bambu gigante com tubos de PVC. Neste ensaio foi possível perceber que a espécie estudada é inferior aos tubos de PVC para irrigação de grande porte.

Em estudos posteriores Pereira (2001) relata o resultado de uma tubulação de bambu que foi enterrada para aplicação do processo de irrigação. Uma parte da tubulação não recebeu tratamento químico e teve vida útil de 1 a 1,5 anos, enquanto os tubos que receberam tratamento pelo método *Boucherie* tiveram durabilidade de 6 anos.

Os estudos de Pereira (2000; 2001) mostram que os tubos de bambu não substituem os tubos de PVC para grandes irrigações, podendo ser úteis para irrigações de pequeno porte, sendo necessária a realização do tratamento para maior durabilidade do material.

4.5.4 PRAGAS DO BAMBU

O bambu, assim como qualquer outra planta está suscetível ao ataque de pragas (insetos e fungos), tanto em sua forma viva, como seca. A diferença está no tratamento ao qual o bambu é submetido antes de sua utilização e quantidade de umidade existente.

O ataque à planta viva geralmente é realizado pelos insetos *Estignina chinensis*, *Cyrtotrachelus longipes* e *Aprathea vulgaris* que inibem o crescimento (Quadro 2).

Quadro 2 – Pragas do bambu que atacam a planta viva

Nome do Inseto	Família	Características
<i>Estignina chinensis</i>	<i>Chrysonelidae</i>	Ataca colmos novos nos internós, não deixando a planta crescer
<i>Cyrtotrachelus longipes</i>	<i>Curculionidae</i>	Ataca o ápice dos colmos novos, não deixando a planta crescer.
<i>Aprathea vulgaris</i>	<i>Melanotus ceti</i>	Ataca colmos novos – comum em <i>Phyllostachys</i>

Controle: os colmos atacados podem ser cortados e queimados no inverno, quando o inseto está hibernando.

Fonte: Adaptado de Lopez (2003)

Após atingir a maturidade os colmos são cortados e devem receber tratamento para diminuir a incidência de ataques de insetos. Os insetos mais conhecidos que atacam a planta sem vida são: *Dinoderus minutus* e *Dinoderus pilifrons*, *Bostrychus paralellus* e *Stromatium barabatum*, como mostra o quadro 3.

Quadro 3 – Pragas do bambu que atacam a planta sem vida

Nome do Inseto	Família	Características
<i>Dinoderus minutus</i> e <i>Dinoderus pilifrons</i>	<i>Bostrychidae</i>	Provoca furos, comprometendo a integridade da planta
<i>Bostrychus paralellus</i>	<i>Bostrychidae</i>	Provoca furos, comprometendo a integridade da planta
<i>Stromatium barabatum</i>	<i>Cerambycidae</i>	Provoca furos, comprometendo a integridade da planta

Controle: tratamento dos colmos com produtos químicos que protegem o material.

Fonte: Adaptado de Lopez (2003)

4.5.5 PROPAGAÇÃO E CORTE

“O bambu é uma planta perene, se reproduz de forma assexuada anualmente e não requer replantio” (PEREIRA; BERALDO, 2008). Algumas espécies de bambu florescem e produzem sementes entre 15 e 70 anos o que faz com que a planta morra, deixando grande quantidade de sementes. (GREIJMANS et al, 2007; PEREIRA; BERALDO, 2008).

Outra forma de propagação é através do plantio de mudas, que são apresentadas no quadro 4, que podem ser deste o transplante total à remoção de pedaços ou ramos.

Quadro 4 – Formas de propagação do bambu

Método	Propágulo
Transplante total	Completo: colmos e rizoma com raízes
Transplante parcial	Secção do colmo com alguns ramos e rizoma com raízes
Pedaços de rizoma	Pedaços de rizoma com raízes
Pedaços de colmo	Pedaços de colmos que contendo gemas não brotadas com no mínimo dois nós ou um colmo que já possua uma gema brotada (ramo).
Ramos laterais	Ramos existentes nas partes mais altas dos colmos que devem ser cortados como estacas.

Fonte: Adaptado de Pereira; Beraldo (2008)

A colheita dos colmos de bambu pode ser feita entre 2 e 6 anos após o plantio, dependendo da espécie (LOPEZ, 2003) e preferencialmente na estação seca, devido ao baixo teor de umidade, podendo ser feito através de instrumentos comuns para corte, como motosserra, machado, serrote ou facão (PEREIRA; BERALDO 2008).

Como o cultivo do bambu ainda está diretamente relacionado a tradições primitivas, alguns autores, defendem a corrente de pensamento de que o corte deve ser realizado na lua minguante, 2 ou 3 dias depois da lua nova, pois ficam menos propensos a ataques de insetos (LOPEZ, 2003).

De qualquer forma, na colheita devem-se cortar os colmos maduros (com mais de três anos), que possuem menor teor de umidade e posteriormente podem ser submetidos ao tratamento.

Os tratamentos podem ser classificados como Tradicional ou Químico. No tratamento Tradicional não há o emprego de produtos químicos, diferente do tratamento Químico, onde ocorre o emprego dos mesmos, como demonstrado no quadro 5.

Quadro 5 – Tratamentos tradicionais e químicos para colmos de bambu:

Método	Tradicional/ Químico	Procedimento	Resultado
Cura na mata	Tradicional	Após o corte, manter o bambu na vertical	A quantidade de seiva diminui gradualmente, aumentando a resistência dos colmos contra brocas
Cura pelo fogo	Tradicional	Os colmos são submetidos ao calor do fogo	Colmos secos e protegidos.
Cura pela água	Tradicional	Armazenar os colmos por vários meses na água	Diminui a seiva e melhora a resistência contra fungos e insetos.
Método <i>Boucherie</i> (químico)	Químico	A seiva do bambu verde é retirada por pressão e é introduzido o CCB* ou Borax	Preservação dos colmos
Método do tambor	Químico	Os colmos são colocados em um tambor com CCB ou Borax. O produto é introduzido por capilaridade. Pode durar vários dias	Preservação dos colmos
Tratamento por imersão	Químico	Os colmos ficam imersos por 12 horas no CCB ou no Borax	Preservação dos colmos

Fonte: Adaptado de Pereira (2001) *CCB (Borato de Cobre Cromatado com concentração de 6%, utilizado no tratamento de madeira de eucalipto)

Após o tratamento, os colmos secos estão prontos para ser utilizados, tanto explorando sua forma natural bem como aplicar métodos de beneficiamento, transformando em madeira e seus derivados.

O beneficiamento do bambu é uma ‘arte’ largamente conhecida e explorada na China e na Índia, e segundo Lopez (2003), todos os tipos de painéis produzidos com madeira podem ser manufaturados com bambu, utilizando os mesmos princípios e equipamentos.

Para a produção de bambu laminado colado o processo consiste em cortar os colmos transversalmente para facilitar o manuseio e posteriormente seccioná-lo longitudinalmente, em uma serra destopadeira, obtendo as ripas, que permanecem unidas pelos nós e devem ser rompidas.

Após o rompimento as ripas são submetidas ao desbaste na região dos nós em uma serra circular ou esquadrejadeira para uniformizar a ripa.

Em seguida as ripas são processadas em uma plaina de quatro faces, retirando a casca e uniformizando, transformando-as em lâminas, cujas espessuras podem variar de acordo com cada espécie de bambu. Com a obtenção das lâminas é possível fazer a colagem e obter painéis ou vigas para a confecção de produtos.

5 CADEIAS PRODUTIVAS

O conceito de Agronegócio foi introduzido no Brasil na década de 50 para denominar toda e qualquer relação de processos que culminam na oferta de produtos agrícolas. Este conceito é composto por sistemas ou pelo conjunto de cadeias produtivas, incorporando atores de “antes e depois da porteira”. As cadeias produtivas por sua vez, possuem seus subsistemas, formados pelos componentes ou sistemas produtivos agropecuários e agroflorestais (CASTRO, 2000; CASTRO et al, 2002).

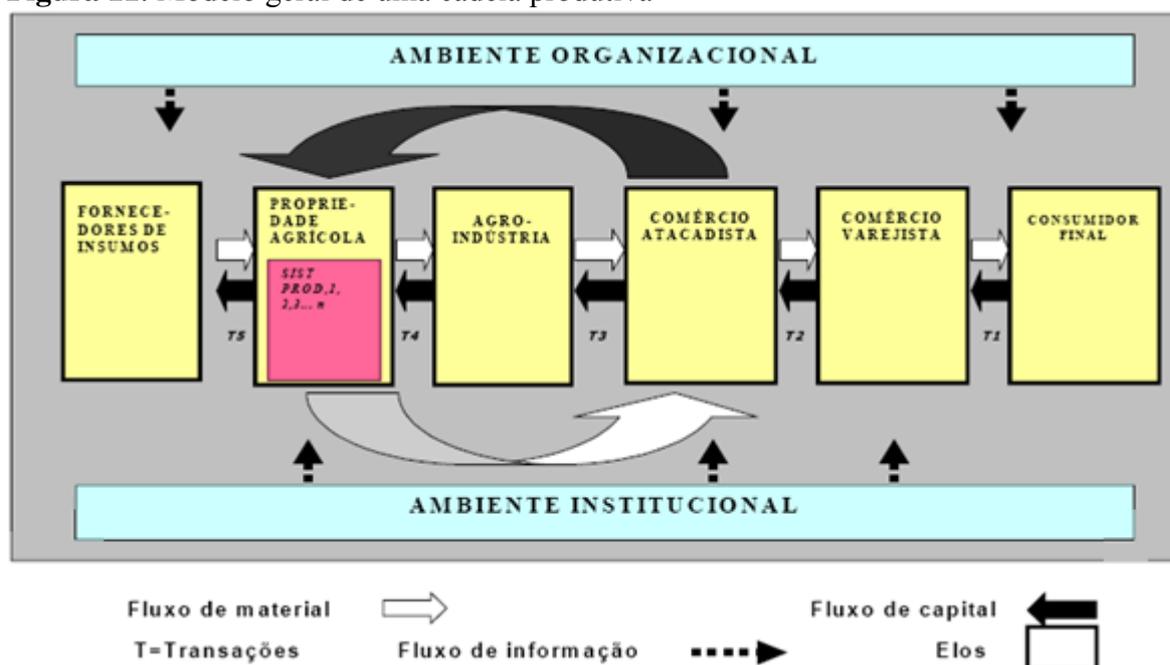
A análise da cadeia produtiva permite identificar as interações entre os elos, estabelecendo relações de complementaridade e de interdependência numa lógica sequencial e dinâmica (FURLANETTO; CÂNDIDO, 2006).

A caracterização da cadeia produtiva e seus subsistemas têm como base o esquema proposto por Castro (2001) apresentado na figura 11 baseada na representação do agronegócio e suas cadeias produtivas.

De acordo com a figura 11 a cadeia produtiva é composta por atores ou elos que se relacionam de forma interdependente e concomitante:

- Fornecedores de insumos: são empresas que fornecem itens como adubos, sementes, implementos agrícolas e demais materiais.

Figura 11: Modelo geral de uma cadeia produtiva



Fonte: CASTRO et al (2002)

- Produtores rurais ou agricultores: são pessoas físicas ou jurídicas que possuem plantações em sítios ou fazendas, capazes de fornecer matéria-prima aos processadores ou agroindustriais.
- Processadores ou Agroindústrias: são empresas que realizam a transformação da matéria-prima bruta ou in natura em produto beneficiado através de processos de produção.
- Comerciantes: são empresas que praticam o comércio do produto beneficiado oriundo dos processadores ou agroindustriais, disponibilizando-o ao consumidor final.
- Consumidor final: são pessoas físicas ou jurídicas que adquirem o produto beneficiado para uso próprio ou de outro usuário.

A figura 11 ilustra as relações entre os atores da cadeia produtiva que envolvem:

- Fluxo de material ou mercadoria: setas brancas com movimento da esquerda para a direita ocorrem o fluxo de material ou mercadoria, ou seja, um ator adquire material do outro, cada um realizando sua atividade proposta, agregando valor, e conseqüentemente seu custo.

- Fluxo de capital: setas pretas com movimento da direita para a esquerda ocorrem o fluxo de capital que alimenta a cadeia e sua economia através das transações financeiras.
- Fluxo de informação: setas pontilhadas oriundas tanto do ambiente organizacional, como do institucional demonstram o fluxo de informações que devem ser seguidas formal ou informalmente.
- Ambiente organizacional: é o conjunto de organizações que propõem e atuam em função da melhoria e desenvolvimento dos atores, que neste projeto correspondem a Órgãos do governo, Instituições de crédito e financiamentos, Instituições e Centros de Pesquisa, Agências Certificadoras, Organizações Não-Governamentais (ONGs),
- Ambiente institucional: é o conjunto de regras que coordenam a atuação dos atores da cadeia produtiva, neste projeto caracterizado como leis ambientais, fiscais, trabalhistas e comerciais, normas e padronização dos produtos e propriedade intelectual através de patentes, a fim de harmonizar as relações.

A constituição das cadeias produtivas não segue padrões pré-estabelecidos, porque “cada arranjo depende de inúmeras variáveis, que normalmente estão associadas aos contextos regionais e às exigências de mercado” (SILVA, 2005).

Enquanto atores sociais que detêm os maiores recursos, as empresas (organizacionais, conhecimento e capacidades de tomadas de decisão) têm papéis fundamentais rumo à sustentabilidade. Entretanto, tomar esta decisão depende primordialmente em não comprometer a competitividade, e sim, aumentá-la no curto, médio ou longo prazo (MANZINI; VEZZOLI, 2005).

Na Colômbia as empresas do setor são relativamente novas e não possuem muita experiência comercial e financeira, fato prejudicado principalmente pela relutância dos bancos em fornecer créditos de financiamentos, o que prejudica o crescimento da área e a incorporação de novas tecnologias (GALLON, 2004).

Com a organização da Cadeia produtiva o intercâmbio de informações entre os atores empresariais e institucionais será possível desenvolver os negócios relacionados ao bambu através de alianças e, conseqüentemente melhorando a competitividade (GALLON, 2004).

Os estudos das cadeias produtivas têm sido aplicados em vários países desenvolvidos, posicionando-os no ranking da competitividade (GOMES et al, 2004). A

competitividade das cadeias produtivas envolve a diferenciação de produtos, ou seja, o valor agregado dos produtos perante seu consumidor no ato da aquisição (CASTRO, 2000).

O indivíduo enquanto consumidor, quando opta por adquirir algo, dentre tantas outras variáveis para a escolha, “legítima” a existência dos produtos (MANZINI; VEZZOLI, 2005).

Até o momento a maioria dos estudos de cadeias produtivas contempla somente produtos agropecuários, como café, banana, suínos e feijão, de acordo com Gomes et al (2004).

Dentro dos sistemas sociais há a produção e o consumo depende de uma multiplicidade de atores, onde cada uma segue a partir de seus interesses próprios com base em seus valores e qualidade (MANZINI; VEZZOLI, 2005).

A definição da cadeia produtiva do bambu consistirá no levantamento e identificação das entidades componentes, e seus elos, que vão desde os fornecedores de insumos, cultivadores, empresas transformadoras, empresas comerciantes aos consumidores.

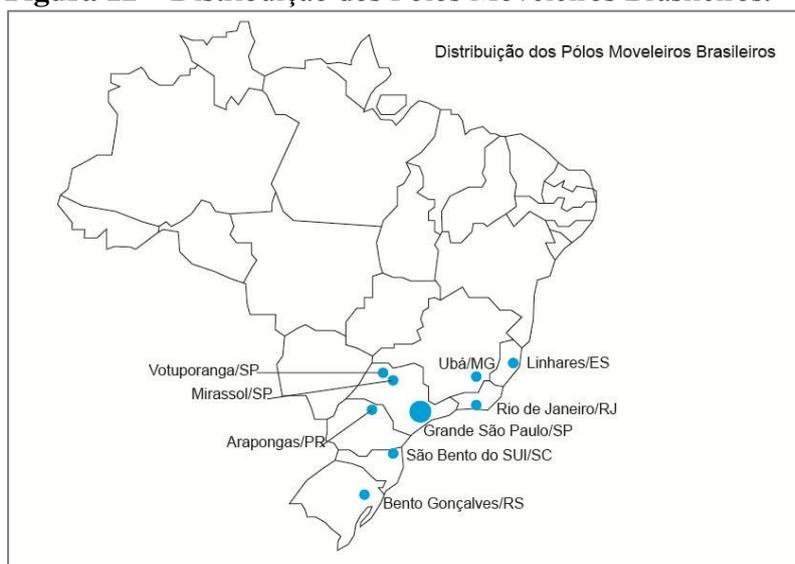
5.1 CADEIA PRODUTIVA DOS SETORES ESTUDADOS

O levantamento da cadeia produtiva de bambu ainda é considerado um grande desafio. Primeiramente devido à grande extensão do país, que conta com uma área territorial oficial de 8.514.876,599 km², que torna difícil a exata quantificação, e segundo, porque o uso do bambu é recente, quando comparado a países asiáticos e alguns países latino-americanos, como Colômbia e Equador.

5.1.1 SETOR MOVELEIRO

O setor moveleiro é composto, em sua maioria, por micro e pequenas empresas e, apenas, cerca de 550 empresas podem ser enquadradas como médias e grandes. A demanda atual pode ser atendida, principalmente, por 5 pólos industriais predominantes: Bento Gonçalves/RS, São Bento do Sul/SC e Araçuaia/PR e Ubá/MG, além de Linhares/ES, Votuporanga/SP, Mirassol/SP e Grande São Paulo (BACKMANN; ASSOCIADOS, 2007) como mostra a figura 12.

Figura 12 – Distribuição dos Pólos Moveleiros Brasileiros.



Fonte: do autor

Tabela 7 – Exportações de Mobiliário do Brasil segundo principais Unidades da Federação e Grandes Regiões

Unidades da Federação e Grandes Regiões de origem	Valos (U\$ milhão FOB)			Participação (%)			Variação (%)		
	Abr/10	Acum. Ano	Acum. 12 meses	Abr/10	Acum. Ano	Acum. 12 meses	Abr.09	Acum. Ano	Acum. 12 meses
							Abr.10		
Unidades da Federação									
Santa Catarina	20	79	253	36,5	36,2	36,0	0,8	11,4	(10,9)
Rio Grande do Sul	15	61	199	26,2	27,7	28,4	3,7	2,8	(22,5)
São Paulo	9	38	119	15,5	17,2	17,0	19,1	25,3	(16,4)
Paraná	8	30	91	14,6	13,5	12,9	61,6	18,0	(22,8)
Minas Gerais	2	5	20	3,0	2,4	2,8	56,1	21,2	10,4
Bahia	1	2	8	2,2	1,1	1,1	191,3	(28,1)	(70,9)
Ceará	0	1	2	0,2	0,3	0,3	(62,0)	(43,4)	(22,1)
Pernambuco	0	1	2	0,5	0,5	0,3	(25,7)	120,2	33,2
Rio de Janeiro	0	0	2	0,1	0,2	0,3	231,0	(22,1)	(22,5)
Pará	0	1	2	0,4	0,3	0,3	68,9	49,0	(8,8)
Demais	0	1	5	0,7	0,7	0,7	(80,5)	(80,6)	(51,2)
Grandes regiões									
Sul	43	170	543	77,3	77,5	77,3	9,7	9,2	(17,5)
Sudeste	10	44	142	18,6	19,9	20,0	24,4	23,0	(13,8)
Nordeste	2	4	12	2,9	1,8	1,7	53,2	(17,9)	(61,3)
Norte	0	1	2	0,4	0,3	0,3	68,7	50,1	(8,7)
Centro-oeste	0	1	1	0,5	0,3	0,2	318,6	420,4	225,0
Total Geral	56	220	703	100,0	100,0	100,0	12,9	10,3	(18,5)

Fonte: Adaptado de FIRJAN (2010)

Um dos fatores determinantes para o crescimento e sucesso da indústria moveleira no Brasil é a questão do Ecodesign ou Design Sustentável, pois durante a década de 90, os fabricantes de móveis estavam preocupados com a entrada dos materiais plásticos que, acreditavam que substituiriam a madeira, e não estavam familiarizados ao Design enquanto ferramenta de acordo com Análise do Negócio: Fabricação de Móveis do SEBRAE (1999).

Em função do crescimento na construção civil no primeiro trimestre de 2010, a indústria moveleira também cresceu 27% quando comparado ao mesmo período de 2009 devido a incentivos governamentais que culminaram no crescimento e fortalecimento da classe média (FIRJAN, 2010).

Entretanto o mercado internacional também tem buscado o mobiliário brasileiro fabricado em série devido ao rápido atendimento e transporte em lotes (FIRJAN, 2010).

O país que mais importa mobiliário brasileiro é a Argentina, que corresponde a US\$ 30 milhões (13,6% do total das exportações). Enquanto o bloco econômico que mais importa é a União Européia (França, Reino Unido, Espanha, Alemanha e Países Baixos) com US\$ 38,4 milhões (38,4% do total de exportações) (FIRJAN, 2010).

Somente no estado do Rio de Janeiro, as exportações de mobiliário de madeira lideram com US\$ 176,6 milhões de dólares por ano, enquanto a de bambu ou ratã apresentam-se ainda de forma inexpressiva, somando apenas R\$ 100 mil, enquanto sua importação soma R\$ 500 mil (Tabela 8).

Tabela 8 – Comércio Exterior Brasileiro e Participação do Estado do Rio de Janeiro por principal material

Balança Comercial	Valor (US\$ milhão FOB)			Participação fluminense (%)		
	Abr/10	Acum. Ano	Acum. 12 meses	Abr/10	Acum. Ano	Acum. 12 meses
Exportações	55,9	219,5	703,2	0,1	0,2	0,3
Madeira	43,8	176,6	568,5	0,2	0,1	0,3
Metal	2,1	9,6	33,4	0,1	0,3	0,8
Plástico	0,5	1,8	5,6	0,3	0,1	0,2
Bambu ou ratã	0,0	0,1	0,8	-	-	-
Demais	9,5	31,4	94,9	0,0	0,6	0,3
Importações	28,8	108,7	302,7	4,9	2,5	3,8
Madeira	3,4	14,4	39,4	3,5	4,1	3,9
Metal	1,5	6,1	21,4	1,1	4,8	3,1
Plástico	0,8	4,9	12,4	2,7	3,5	3,1
Bambu ou ratã	0,0	0,5	1,7	41,7	5,1	2,8
Demais	23,2	82,7	227,8	5,4	2,0	3,9
Saldo Comercial	27,0	110,9	400,5	-	-	-

Fonte: Adaptado de FIRJAN (2010)

Assim o mercado mobiliário pode ser uma alternativa muito lucrativa, de baixo custo e alto valor agregado, sendo possível encontrar mobiliários que mantêm sua forma rústica e tradicional (Figura 13), como o bambu laminado colado (Figura 14), agregando valor e agradando qualquer tipo de gosto que o consumidor e o usuário venham a ter.

Figura 13 – Banco Baixo (à esquerda) e Banco Curvo (à direita)



Fonte: www.kanelabambu.com.br

Figura 14 – Cadeira Bambu#2 (à esquerda) de bambu laminado colado e Mesa Jabuti (à direita) de aglomerado de pinus e revestimento de bambu.



Fonte: www.orebrasil.com.br

Este tipo de mobiliário pode atender tanto para o mercado consumidor interno, como para a exportação, sendo o primeiro passo, aproveitar a oportunidade visando a sustentabilidade ambiental, além de poder desfrutar de um design moderno.

5.1.2 O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Em 2009 no Brasil o total de domicílios era de 58,6 milhões, sendo 85% urbanos (49,8 milhões) e 15% rurais (8,8 milhões), dos quais 73,1% foram declarados como próprios, 19,4 alugados e 7% cedidos (IBGE, 2010).

Dentre os domicílios 87,5% são casas e 12,1% apartamentos, 96,6% das pessoas que declararam ter rendimento médio mensal de até $\frac{1}{2}$ salário mínimo vivem em casas, o que lhes permite buscar e utilizar outras formas de materiais não duráveis e terrenos impróprios para a construção (IBGE, 2010).

Dos domicílios brasileiros, 93,5% têm acesso a serviço de abastecimento de água por rede geral, sendo que a realidade na região Norte 1/3 dos domicílios (1 milhão) não têm acesso a este serviço (IBGE, 2010).

Quanto ao esgoto, 68,3% dos domicílios têm acesso à rede coletora, enquanto 31,7% não têm acesso, entretanto, a realidade no Norte é de 16,6% dos domicílios com acesso a este serviço e no Nordeste, nem a metade disso (IBGE, 2010).

Atualmente o Brasil possui um déficit habitacional de 5,8 milhões de domicílios, que através de políticas de incentivo a créditos para a aquisição de imóveis, vem diminuindo. Somente no primeiro trimestre de 2010, a indústria civil cresceu 15,2% comparada ao mesmo período em 2009 (FIRJAN, 2010).

A utilização do bambu pode estar relacionada tanto à moradia aproveitando sua forma roliça ou suas ripas juntamente com concreto (*Bahareque*) de qualidade inquestionável como ilustra a figura 15, ou com valor agregado com o emprego do bambu laminado para acabamentos sofisticados (Figura 16).

Figura 15 – Casa de Bambu em Bauru (SP)



Fonte: Pereira; Beraldo (2008)

Figura 16 – Revestimento em tiras de casca de bambu



Fonte: www.orebrasil.com.br

O mercado de laminados de bambu está crescente, principalmente na Espanha e Alemanha. Exemplo evidente da aplicação é no terminal T4 do Aeroporto de Madri-Espanha, com uma extensão de 12.200 m² de revestimento (DELGADO, 2006).

Assim para a construção civil o bambu pode ser utilizado em sua forma roliça ou em esteiras com combinação de outros materiais para finalidade estrutural e o bambu laminado para finalidade de revestimento, com maior valor agregado.

5.2 AMBIENTE ORGANIZACIONAL DA CADEIA PRODUTIVA DO BAMBU

O Ambiente Organizacional é composto por órgãos governamentais que atua em função da melhoria e aprimoramento dos atores da cadeia produtiva, que correspondem a Órgãos do governo, Instituições de crédito e financiamentos, Instituições e Centros de Pesquisa, Agências Certificadoras, Organizações Não-Governamentais (ONGs),

5.2.1 ORGANIZAÇÕES NÃO-GOVERNAMENTAIS (ONGs)

Dentre as Organizações pertencentes ao Ambiente Organizacional há as Organizações Não Governamentais (ONGs), que no setor do bambu algumas delas foram chamadas de Bambuzerias.

Para estes atores do Ambiente Organizacional foi desenvolvido o Questionário destinado às ONGs. Os mesmos foram enviados para aquelas que têm como foco o trabalho com bambu e para as que desenvolvem trabalhos relacionados, somando assim 12 ONGs, das quais somente 3 responderam.

Desta forma buscou-se uma forma mais objetiva de apresentar o perfil das ONGs que trabalham somente com bambu através das informações disponibilizadas em seus próprios sites, trocas de emails e conversas informais.

A primeira bambuzeria a ser fundada foi a Bambuzeria Cruzeiro do Sul (Bamcrus) por Lúcio Ventania, que posteriormente em associação com o Serviço Brasileiro SEBRAE implantou 80 bambuzerias em sete estados – Alagoas, Paraná, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Mato Grosso (SEBRAE, 2010).

Segundo Alves (2007) os artesãos cooperados da bambuzeria São Sebastião na Chapada dos Guimarães (MT), criada com o apoio da Bamcrus, recebiam “apoio do SEBRAE em Mato Grosso para mudarem a linha de produção, tornando-as mais industriais e, assim, com capacidade para abastecer novos mercados estaduais e nacionais.

Na Cooperativa Santo Antonio do Rio Abaixo em Santo Antonio de Leverger (MT), também criada através dos treinamentos da Bamcrus, segundo Vinícius Mário

da Costa, gerente administrativo da cooperativa, a linha de produção era artesanal, onde cada cooperado recebia R\$ 80,00 mensalmente, sendo o faturamento da cooperativa de R\$ 1500,00 por mês (ALVES, 2007).

Até o ano de 2007 as bambuzerias de Santo Antonio do Rio Abaixo e São Sebastião, fundadas em 2002, “por meio de uma parceria entre o SEBRAE em Mato Grosso, a Bambuzeria Cruzeiro do Sul (Bamcrus)” e as prefeituras das respectivas das cidades, estavam empregando cerca de 40 artesãos (ALVES, 2007).

De acordo com o *release* no site Parceiros do Brasil disponível no site do SEBRAE, a bambuzeria Capricho, no município de Cajueiro, na zona canavieira de Alagoas, juntamente com o SEBRAE e o IPMA (Instituto de Proteção à Mata Atlântica) e apoio técnico da Bamcrus (ONG de Minas Gerais), “os ex-cortadores de cana-de-açúcar, a maioria desempregada e muitos com mutilações” estavam tendo a chance de trabalhar com bambu, produzindo móveis, objetos de decoração e cabides.

“O plantio do bambu substitui antigos canaviais e preserva as faixas da Mata Atlântica. Outro detalhe ecologicamente correto da produção: os artesãos reciclam o bagaço de cana também fornecido pela usina Capricho para a fabricação de embalagens” (SEBRAE, 2010).

Atualmente das 3 bambuzerias que foram implantadas no Estado do Alagoas somente a Cooperativa Pindorama continua trabalhando, entretanto não mais com o bambu. E nos demais Estados, somente a Bamcrus continua ativa, entretanto, não foi possível estabelecer contato com a mesma.

Em Salvador/BA em 2000 foi fundada a Bambuzal Bahia e oficializada em 2005, de acordo com Virgílio de Senna, diretor-secretário da ONG, que tem como missão divulgar notícias relativas ao bambu e demais produtos sustentáveis, além de desenvolver e implementar projetos e ministrar palestras.

Na cidade de Pardinho/SP encontra-se o Instituto Jatobás (Figura 17), que consiste em uma ONG, que tem como objetivo o desenvolvimento social e sustentável na região a médio e longo prazos, onde contam algumas frentes, dentre elas a Fazenda de Bambus e o Centro Max Feffer de Cultura e Sustentabilidade.

A Fazenda dos Bambus cultiva aproximadamente 60 espécies de bambu, sendo 40 delas cultivadas em viveiros, além de promover cursos de capacitação para atividades agrícolas (INSTITUTO JATOBÁS, 2011).

O Centro Max Feffer Cultura e Sustentabilidade é um espaço destinado à promoção da cultura da sustentabilidade e desenvolvimento social, promovendo e divulgando

técnicas inovadoras em construção, também chamadas “edifícios verdes”, utilizando bambu, como ilustra a figura 18 (INSTITUTO JATOBÁS, 2011).

Figura 17 – Instituto Jatobás – Fazenda dos Bambus



Fonte: <http://www.fazendadosbambus.com.br/>

Figura 18 – Instituto Jatobás – Centro Max Feffer Cultura e Sustentabilidade



Fonte: <http://www.centromaxfeffer.com.br/>

Atualmente através de mais uma frente idealizada pela presidente do Instituto, Betty Feffer, estão sendo desenvolvidas joias com bambu, como mostra a figura 19. A renda obtida através da venda das joias é revertida ao Instituto (INSTITUTO JATOBÁS, 2011).

Figura 19 – Instituto Jatobás – Betty Feffer *Precious Bamboo*

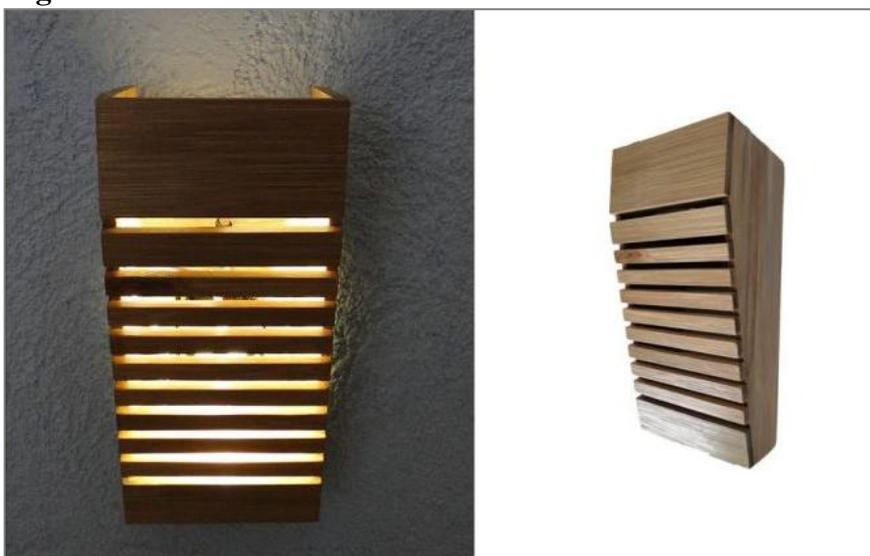


Fonte: <http://www.bettyfeffer.com.br/>

Com sede na cidade de Nova Friburgo/RJ foi criada em 2004 o Instituto Pindorama, que promove a educação ambiental e védica, utilizando recursos naturais como alternativas para uma vida mais saudável e sustentável, oferecendo serviços de consultorias ambientais, que envolvem inventários florestais, estudos de mercado, viabilidade técnica, projetos, entre muitos outros (INSTITUTO PINDORAMA, 2011).

O Instituto também possui uma Bambuzeria Escola, onde existe uma oficina onde ministram cursos de capacitação em produtos utilizando bambu e também confeccionam produtos do mesmo material para vendas, como mostra a Figura 20.

Figura 20 – Arandela de bambu laminado colado



Fonte: <http://www.institutopindorama.org.br>

Recentemente o Instituto Pindorama foi afetado diretamente pelas fortes chuvas na região serrana do Estado do Rio de Janeiro em 12 de janeiro de 2011, que culminaram em uma tragédia, com deslizamentos de terras, perdas de moradias e centenas de mortos. A região sofreu com falta de água potável, moradias, energia elétrica e ainda se deparam com dificuldades para retomar à normalidade.

De acordo com Dias (2011), do Instituto, a Bambuzeria Escola e a plantação de bambu foram totalmente destruídas com as avalanches de lama. As pessoas que estavam no local ficaram isoladas, sem acesso a outros locais.

Os membros do Instituto não desistiram perante as adversidades e atualmente a ONG está se recuperando através de cursos de capacitação e de alimentação natural, além de doações que podem ser realizadas pelo site.

As ONGs vêm utilizando técnicas e técnicos chineses para auxiliar no conhecimento e aprimoramento da mão de obra para a composição de produtos mais sofisticados (LUGT, 2005).

5.2.2 ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS

O SEBRAE é um agente de desenvolvimento de abrangência nacional e atua oferecendo cursos de orientação ao empreendedor e acesso a consultores especializados para micro e pequenas empresas de diversos setores gratuitamente.

Os Ministérios Governamentais também são atores do Ambiente Organizacional, dentre eles, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, além de outros órgãos, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)

O MMA tem como missão a promoção de estratégias que visam a proteção do meio ambiente, o desenvolvimento sustentável, implementando políticas públicas que beneficiem a sociedade. Este ministério está organizado em órgãos e entidades, dentre eles, o IBAMA que é responsável pela Política Nacional do Meio Ambiente, fiscalizando e realizando estudos em prol da proteção ambiental brasileira (MMA, 2011).

Outro Ministério que também deve ser levado em consideração é o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que atua na gestão de políticas públicas à Agropecuária com foco no Agronegócio, visando seu desenvolvimento sustentável, mercadológico e tecnológico (MAPA, 2011).

No âmbito trabalhista há o Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE), atuante na geração de políticas públicas para a geração de empregos, fiscalização, legislação e segurança no trabalho e do trabalhador nos mais diversos setores.

Assim os Ministérios do Governo têm a função de promover através de políticas públicas, o desenvolvimento dos diversos setores que envolvem a economia brasileira, desde a agricultura à indústria. No caso do bambu não poderia ser diferente sua atuação, entretanto como o tema ainda é relativamente recente no Brasil, muitas das políticas e legislações de outros setores e materiais são aproveitados.

5.2.3 CENTROS DE PESQUISA RELACIONADOS AO BAMBU

A formação de Centros de Pesquisa e Associações é fundamental para a realização de pesquisas para promover o desenvolvimento de um país, independente da área de conhecimento que seja.

No caso do bambu, embora seja um material milenarmente conhecido e utilizado na Ásia, ainda há muito a ser pesquisado, principalmente por se tratar de uma planta que possui utilidades que vão desde a alimentação com brotos até construções.

Também é necessário ressaltar que com a escassez de determinados material na natureza, a busca por conhecimentos primitivos associados aos conhecimentos e tecnologias atuais, alguns materiais podem se tornar fortes armas visando o desenvolvimento sustentável social, cultural, ambiental e econômico.

5.2.3.1 CENTROS DE PESQUISA NO MUNDO

Atualmente existem 15 Instituições espalhadas pelo mundo que pesquisam formalmente sobre o bambu, como mostra o quadro 6, sendo a principal delas o *International Network for Bamboo and Rattan* (INBAR), por se tratar de uma rede internacional que promove o intercâmbio de informações entre as demais associações e países.

Dentre as 15 instituições internacionais que pesquisam sobre o bambu possui destaque a Associação Catarinense do Bambu (BAMBUSC), que através de grandes esforços tem desenvolvido estudos, visando a sustentabilidade, o treinamento de pessoas e a consolidação da Cadeia Produtiva no Estado de Santa Catarina.

A BambuSC se caracteriza como uma ONG, entretanto sua atuação é tão significativa que pode ser vista com o status de centro de pesquisa, pois desenvolve pesquisas tecnológicas, que resultam na publicação de livros e revistas, promove cursos e eventos para a divulgação do bambu e sua cadeia produtiva (BAMBUSC, 2011).

O presidente da BambuSC, Marcos Marques comunicou ao Grupo Bambu-Brasil através de email e no site da associação que no ano de 2010 a mesma iniciou conversações com os representantes do *INBAR* sobre a possibilidade de traduzir os livros e artigos para a língua portuguesa, já que os mesmos apresentavam-se até o momento em sua maioria em inglês, mandarim e pouco em espanhol.

O resultado das conversações foi positivo e a BambuSC obteve a aprovação no início do ano de 2011 para a tradução dos livros e artigos do *INBAR* para a língua portuguesa, o que contribuirá significativamente para as pesquisas no Brasil.

Quadro 6 – Centros de pesquisa sobre bambu no mundo

Nome da Instituição/ Sociedade/Programa/Grupos de Pesquisa no Mundo	País	Função
<i>ABS (American Bamboo Society)</i>	Estados Unidos	Utiliza a ferramenta online BIM (<i>Bamboo Identification Manual</i>) para ajudar na identificação das espécies
<i>EBS (European Bamboo Society)</i>	Europa: Inglaterra, Bélgica, Alemanha, França, Suíça e Holanda	Promover o compartilhamento de informações entre as sociedades pesquisadoras de bambu na Europa.
<i>Bamboo Society of Australian</i>	Austrália	Promove o compartilhamento de informações sobre bambu na Austrália a respeito de oportunidades e demais aspectos de interesse
Sociedade Indiana de Bambu	Índia	Promover o compartilhamento de informações entre as sociedades pesquisadoras de bambu na Índia.
Sociedade Japonesa de Bambu	Japão	Promover o compartilhamento de informações entre as sociedades pesquisadoras de bambu no Japão.
Sociedade Filipina de Bambu	Filipinas	Promover o compartilhamento de informações entre as sociedades pesquisadoras de bambu nas Filipinas.
Centro de Pesquisa de Bambu da China	China	Pesquisa sobre bambu e florestas subtropicais
<i>INBAR (International Network for Bamboo and Rattan)</i>	Argentina, Bangladesh, Benin, Butão, Camarões, Canadá, Chile, China, Colômbia, Cuba, Equador, Etiópia, Gana, Índia, Indonésia, Kenia, Madagascar, Malásia, Moçambique, Mianmar, Nepal, Nigéria, Peru, Filipinas, Ruanda, Serra Leoa, Sri Lanka, Suriname, Tanzânia, Togo, Tonga, Uganda, Venezuela e Vietnã	Organização Intergovernamental: pesquisa e gerenciamento no desenvolvimento de programas sociais que utilizam o bambu e o rattan.
EQUABAMBU	Equador	Fomenta a construção de casas populares, a indústria e o comércio ligados ao bambu.
Sociedade Colombiana de Bambu	Colômbia	Projeto nacional de habitação popular.
FUNBAMBU	Costa Rica	gerenciar o Projeto Nacional do país
AMEB (Associação Mexicana de Bambu)	México	Promover a cultura, disseminação e preservação do bambu
ASOBAMBU	Guatemala	
BambuSC (Associação Catarinense do Bambu)	Brasil	Desenvolvimento de pesquisas tecnológicas, cursos de treinamento, seminários, congressos e exposições

Fonte: Adaptado de Fialho et al (2005)

5.2.3.2 CENTROS DE PESQUISA NO BRASIL

No site do CNPQ encontram-se cadastradas as universidades que realizam pesquisas relacionadas ao bambu (Quadro 7) (APÊNDICE G), em sua maioria são universidades públicas com enfoque em construções e produtos sustentáveis.

Quadro 7 – Universidades que pesquisam sobre bambu no Brasil registrados no CNPQ¹.

Universidade	Local	Nome do Grupo
Universidade Federal da Bahia – UFBA	Salvador/BA	Desenvolvimento de tecnologias sustentáveis
Universidade Federal do Ceará – UFC	Fortaleza/CE	Laboratório de produtos e tecnologias em processos – LPT
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG	Campina Grande/PB	Construções rurais
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE	Recife/PE	Bioquímica vegetal e nutrição mineral de plantas
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE	Recife/PE	Engenharia Ambiental e da Qualidade
Universidade Católica Dom Bosco – UCDB	Campo Grande/MS	Biotecnologia aplicada à agroindústria
Universidade Católica Dom Bosco – UCDB	Campo Grande/MS	Tecnologia e segurança alimentar
Universidade Estadual de Goiás – UEG	Anápolis/GO	NECAB: Núcleo de estudos em construção, ambiência e bioclimatologia
Universidade Estadual de Goiás – UEG	Anápolis/GO	Rede Bambu
Centro Federal de Educação e Tecnologia de Minas Gerais – CEFET	Belo Horizonte/MG	Desenvolvimento e adequação de materiais de construção sustentáveis
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG	Belo Horizonte/MG	Madeira e estruturas de madeira
Universidade Estadual Paulista – UNESP	Botucatu/SP	Engenharia Industrial Madeireira
Universidade Estadual Paulista – UNESP	Bauru/SP	Processamento de madeira e materiais compósitos
Pontifícia Universidade Católica – PUC-Rio	Rio de Janeiro/RJ	Laboratório de investigação em Living Design
Pontifícia Universidade Católica – PUC-Rio	Rio de Janeiro/RJ	Materiais e tecnologias não convencionais
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE	Cascavel/PR	PECONA: Pesquisas em estruturas de concreto armado
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC	Florianópolis/SC	Insetos como indicadores de conservação ambiental em Mata Atlântica
Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC	Criciúma/SC	Tecnologias Construtivas

Fonte: do autor

No CNPQ também estão cadastrados os institutos que realizam pesquisas relacionadas ao bambu como mostra o quadro 8 (APÊNDICE G).

¹ <http://www.cnpq.br>

² <http://www.periodicos.capes.gov.br>

Quadro 8 – Institutos que pesquisam sobre bambu no Brasil registrados no CNPQ

Institutos	Local	Grupo
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA	Manaus/AM	Fitogeografia da Amazônia
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA	Manaus/AM	HABIMPACTO: Habitação de Baixo Impacto Ambiental
Instituto Agrônômico de Campinas – IAC	Campinas/SP	Algodão e Fibras diversas
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC	Florianópolis/SC	HABITAT
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN	São Paulo/SP	Grupo de estudos e desenvolvimento de vidros e compósitos

Fonte: do autor

A maioria das Universidades que pesquisa sobre o bambu recebe apoio de agências de fomento à pesquisa federais ou estaduais, através de investimentos em projetos, além de bolsas de Iniciação Científica, Mestrado e Doutorado.

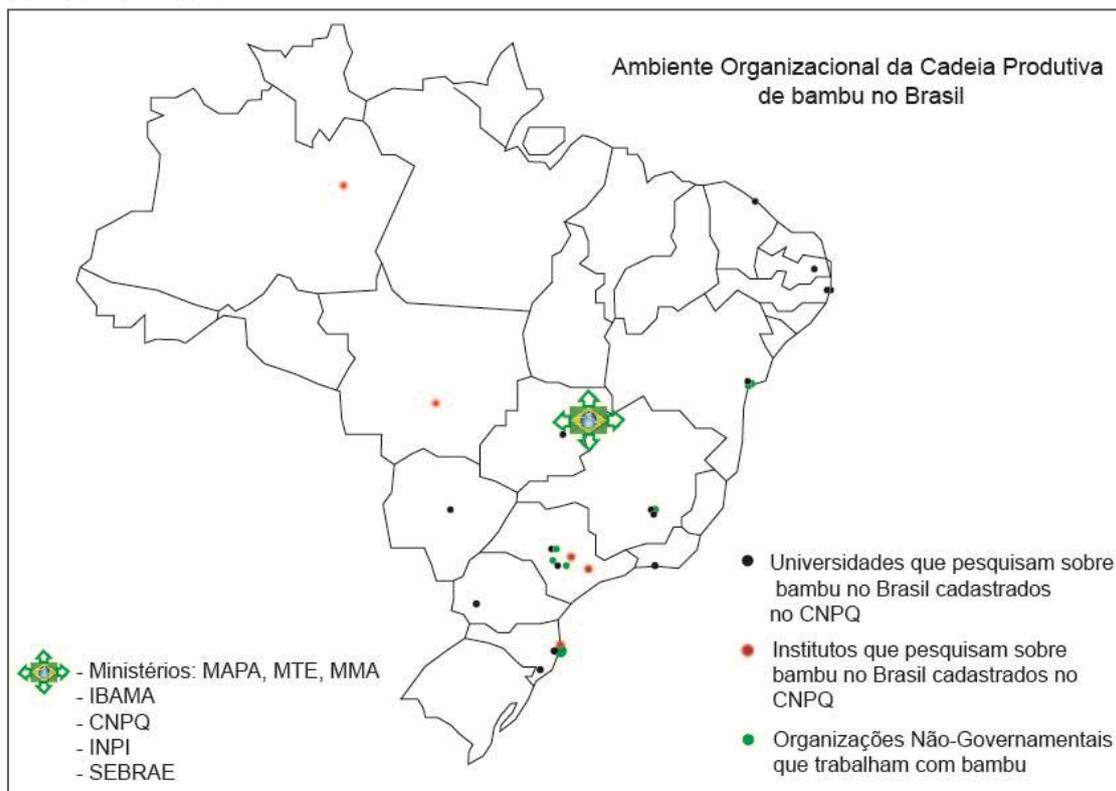
A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) no anos de 2010 investiu R\$ 45.989,40 no “Projeto Bambu”, que estuda o manejo da espécie *Dendrocalamus giganteus* e as características físicas e de resistência mecânica do bambu laminado colado sob a coordenação do Professor Doutor Marco Antonio dos Reis Pereira da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Bauru/SP (ERENO, 2010).

Também R\$ 12.065,00 no projeto de “Tratamento químico de colmos de bambu pelo método *Boucherie* modificado” coordenado pelo Professor Doutor Antonio Ludovico Beraldo da Universidade de Campinas (UNICAMP), campus Campinas/SP (ERENO, 2010).

Através das agências de fomento à pesquisa o Brasil poderá consolidar uma melhor estrutura para a inserção do material, garantindo sua confiabilidade assim como já ocorre para outros materiais.

De acordo com figura 21 é possível visualizar todos os atores do Ambiente Organizacional da Cadeia Produtiva de bambu no Brasil, como as Universidades e Institutos que pesquisam sobre o tema, além dos Ministérios que estão representados pela bandeira nacional com setas que indicam os vários caminhos que atuam.

Figura 21 – Distribuição dos atores do Ambiente Organizacional da cadeia produtiva de bambu no Brasil.



Fonte: do autor

5.2.4 PROPRIEDADE INTELECTUAL REFERENTE AO BAMBU

A propriedade intelectual trata de todas as criações resultantes do espírito humano seja de caráter técnico comercial (Propriedade Industrial) seja de caráter artístico (Direito Autoral).

A propriedade industrial inclui (Lei 9279/96): Registro de Marcas, Registro de Desenho Industrial, Concessão de Patentes de Invenção, Concessão de Patentes de Modelo de Utilidade, Repressão às Falsas Indicações Geográficas e Repressão à Concorrência Desleal. Assim:

“Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgados pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação” (INPI, 2010).

O inventor revela completamente os detalhes técnicos sobre sua invenção em troca da proteção durante tempo pré-determinado, estando ela relacionada a uma Classificação Internacional de Patentes (CIP) específica demonstrando sua aplicabilidade. Após o vencimento deste prazo, a invenção se torna de domínio público, podendo qualquer pessoa (física ou jurídica) explorar comercialmente o invento.

“O aumento do número de patentes em um país é um forte indicador de utilização do conhecimento científico para a geração de avanços tecnológicos. Significa valorizar

o conhecimento desenvolvido, transformando-o em bens ou serviços para a sociedade” (CNPQ, 2010).

A busca de novas oportunidades via análise de patentes foi realizada a partir de Base de dados, como *Derwent Innovations Index* (*Derwent*), *European Patent Office* (*Espacenet*), *United States Patent and Trademark Office* (*USPTO*) e Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), através de combinações de palavras-chave e CIP.

A base *Derwent* pertence ao grupo *Thomson Reuters Scientific* e reúne informações da *Derwent World Patents Index* e permite ao pesquisador obter dados sobre o mercado global em diversas categorias. Desta forma é possível buscar de patentes de diversos países, pois contempla mais de 14,3 milhões de invenções básicas de 40 autoridades de patentes no mundo todo (THOMSON, 2011). Esta base está disponível para os alunos e professores da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) através do Portal de Periódicos da CAPES².

A *Espacenet*³ é a base europeia de patentes de acesso gratuito que oferece disponibiliza mais de 70 milhões de documentos em todo o mundo (EPO, 2011). Enquanto a base *USPTO*⁴ é a principal base de patentes norte-americana também de acesso gratuito.

A base *INPI*⁵ é nacional e de acesso gratuito que registra e disponibiliza documentos de patentes e de marcas que estão protegidas no Brasil.

Na Busca 1 realizada entre os dias 05 e 07 de maio de 2010 nas Bases de Patentes *Derwent Innovations Index*, *Espacenet*, *United States Patent and Trademark Office* (*USPTO*) e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), utilizou-se como palavras-chaves: “*bamboo material*” e as Classificações Internacionais de Patentes (CIP): A47* (mobiliário), B27* (trabalho ou conservação da madeira ou materiais similares), B28* (manipulação de cimento, argila ou pedra), E04* (edificação) e E06* (portas, janelas, postigos ou persianas de enrolar em geral; escadas), foi possível obter dados apresentados na tabela 9.

Na Busca 2 realizada entre os dias 02 e 03 de junho de 2010 nas Bases de Patentes *Derwent*, *Espacenet*, *USPTO* e INPI, utilizou-se a combinação das palavras-chave: “*bamboo board*”, “*bamboo laminated*”, “*bamboo panel*”, “*bamboo timber*”, “*bamboo wood*” e “*glued laminated bamboo*” com e sem as Classificações Internacionais de Patentes (CIP): A47* (mobiliário), B27* (trabalho ou conservação da madeira ou materiais similares),

² <http://www.periodicos.capes.gov.br>

³ <http://ep.espacenet.com/>

⁴ <http://www.uspto.gov>

⁵ <http://www.inpi.gov.br>

B28* (manipulação de cimento, argila ou pedra), E04* (edificação) e E06* (portas, janelas, postigos ou persianas de enrolar em geral; escadas) para cada uma delas (Tabela 10).

Tabela 9 – Resultados da Busca 1 em Base de dados

Palavras-chave	Classificação Internacional de Patentes (CIP)	Derwent Innovations Index	Espacenet	USPTO	INPI
“Bamboo material”	A47*	56	51	0	0
“Bamboo material”	B27*	233	276	0	0
“Bamboo material”	B28*	4	4	0	0
“Bamboo material”	E04*	76	72	0	0
“Bamboo material”	E06*	12	10	0	0

Fonte: do autor

Tabela 10 – Resultados da Busca 2 em Base de dados

Palavras-chave	Classificação Internacional de Patentes (CIP)	Derwent Innovations Index	Espacenet	USPTO	INPI
“Bamboo board”	Sem CIP	146	51	2	0
	A47*	9	4	0	0
	B27*	78	33	1	0
	B28*	0	0	0	0
	E04*	23	10	1	0
	E06*	1	1	0	0
“Bamboo laminated”	Sem CIP	21	25	2	0
	A47*	2	2	0	0
	B27*	11	15	1	2
	B28*	0	0	0	0
	E04*	4	8	1	0
	E06*	0	0	0	0
“Glued laminated bamboo”	Sem CIP	0	3	0	2
	A47*	0	0	0	0
	B27*	0	3	0	0
	B28*	0	0	0	0
	E04*	0	0	0	0
	E06*	0	0	0	0
“Bamboo panel”	Sem CIP	45	16	0	0
	A47*	0	1	0	0
	B27*	13	6	0	0
	B28*	0	0	0	0
	E04*	22	9	0	0
	E06*	0	0	0	0
“Bamboo timber”	Sem CIP	14	8	3	0
	A47*	0	0	0	0
	B27*	14	6	3	0
	B28*	0	0	0	0
	E04*	0	0	0	0
	E06*	0	0	0	0
“Bamboo wood”	Sem CIP	456	268	6	29
	A47*	0	36	0	0
	B27*	126	123	4	4
	B28*	0	0	0	0
	E04*	65	43	0	2
	E06*	0	5	2	0

Fonte: do autor

Na Base de Patentes do INPI, usaram-se as expressões de busca traduzidas para o português e combinações com as CIPs utilizadas nas demais bases de dados. Para as buscas com a expressão “bambu laminado” e “bambu laminado colado” no resumo foram identificadas dois registros:

- Rodrigo Sterzelecki Berndsen: pedido PI0604600-2 A2 , de título: Equipamento para corte longitudinal de bambu para o processamento de manufatura do bambu laminado colado, com CIP B27* (Patente encontrada na Base *Derwent Innovations Index*).
- Luís Eustáquio Moreira, Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco, José Atháides de Medeiros: pedido PI9500743-1 A2, de título: Processo de fabricação de elementos estruturais laminados de bambu, barras e placas de bambu laminado colado, com CIP B27* (semelhante ao registro encontrado na Base *Derwent Innovations Index*).

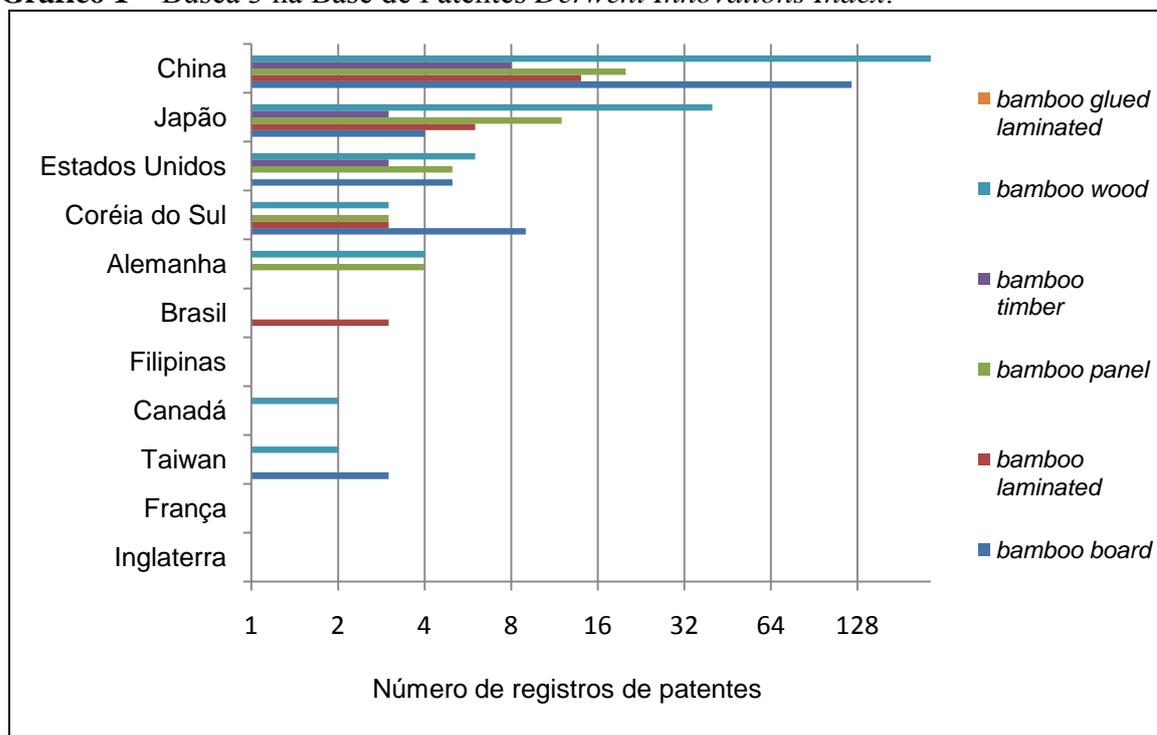
Na mesma base, utilizou-se a expressão “madeira *and* bambu” sem CIP, sendo identificados 29 registros, sendo que entre eles, 4 com CIP B27 e 2 com CIP E04, respectivamente:

- Arno Ruy Schaly: pedido MU8402721-5 U2, de título: Máquina picadora de madeira a tambor, com CIP B27*
- Raimundo Souza Gomes: pedido PI0402824-4 A2, de título: MCPS – Madeira compactada plástico/serragem, com CIP B27*
- Louremar Zanella: pedido PI0104918-6 B1, de título: Processo para esterilização de produtos de madeira ou bambu, com CIP B27*.
- Chang Chi Hung: pedido PI9103930-4 A2, de título: Processo para obtenção de estrutura aglomerada e elemento resultante, com CIP B27*
- Ticiania Stivalle Pollettini: pedido PI0501573-1 A2, de título: Uso de materiais orgânicos de origem vegetal e animal na fabricação de mosaicos para revestimentos, com CIP E04*.
- Aparecido Costa Moraes: pedido PI9705801-7 A2, de título: Placas, vigas e pilares de concreto com recheios especiais, com CIP E04*.

Para as demais combinações não foram encontrados nenhum registro.

Também foi realizada uma busca, denominada Busca 3 no dia 03 de junho de 2010 na Base de Patentes *Derwent Innovations Index*, foram realizadas buscas utilizando as expressões “bamboo board”, “bamboo laminated”, “bamboo panel”, “bamboo timber”, “bamboo wood” e “glued laminated bamboo” como mostra o gráfico 1.

Gráfico 1 – Busca 3 na Base de Patentes *Derwent Innovations Index*.



Fonte: do autor

Nesta busca foram encontrados os registros de patentes, de acordo com as respectivas expressões de busca:

- “bamboo board”: 122 das patentes são de origem chinesa; 9 sul-coreanas; 5 norte americanas; 4 japonesas; 3 taiwanesas; 1 filipina, 1 brasileira e 1 inglesa.
- “bamboo laminated”: 14 chinesas, 6 japonesas, 3 sul-coreanas e 3 brasileiras.
- “bamboo panel”: 20 chinesas, 12 japonesas, 5 norte-americanas, 4 alemãs, 3 sul-coreanas e 1 filipina.
- “bamboo timber”: 8 chinesas, 3 japonesas, 3 norte-americanas, 1 canadense e 1 brasileira.
- “bamboo wood”: 230 chinesas, 40 japonesas, 6 norte-americanas, 4 alemãs, 3 sul-coreanas, 2 canadenses, 2 taiwanesas e 1 inglesa.
- “bamboo glued laminated”: não foi encontrado nenhum registro.

Pode-se notar que devido à tradição na utilização do material e seu rápido crescimento, a China se destaca em primeiro lugar para a maioria das expressões de busca, exceto para “*bamboo timber*”.

O Brasil aparece discretamente com 3 registros para “*bamboo laminated*”, cujos inventores são:

- Rodrigo Sterzelecki Berndsen: BR200604600-A, de título: *Equipment for cutting of longitudinal bamboo for manufacturing process of laminated bamboo timber, is inserted into panel production line of laminated bamboo timber*, com CIP B27* (ANEXO 7).
- Iglesias : BR200003896-A, de título: *Bamboo plate is smoothed and waxed for use in furniture manufacture, is steam-cooked and then washed in diesel oil, has flat curved or laminated shape, then to be sliced into strips fitted in crossed layers interspersed with resin*, com CIP B27* (ANEXO 8).
- Luís Eustáquio Moreira, Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco, José Athaídes de Medeiros, BR9500743-A, de título *Fabrication of glued bamboo laminated furniture, etc. elements - comprises peeling and trimming of bamboo layers prior to glueing and holding, and pressing*, com CIP B27* (ANEXO 9).

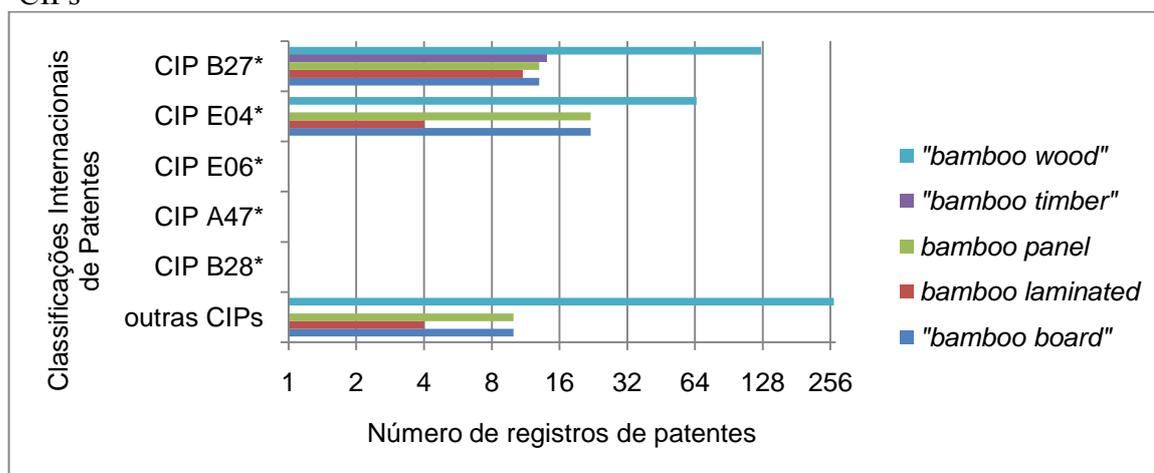
Para a expressão “*bamboo timber*”, o registro encontrado também foi o de Rodrigo Sterzelecki Berndsen (patente citada acima – ANEXO 7).

Ainda na mesma busca, observou-se a combinação das palavras-chave “*bamboo board*”, “*bamboo laminated*”, “*bamboo panel*”, “*bamboo timber*”, “*bamboo wood*” e “*glued laminated bamboo*” e suas respectivas combinações com as CIPs A47*, B27*, B28*, E04* e E06* (Gráfico 2).

Na expressão de busca “*bamboo board*” foram encontrados 146 registros, onde com a CIP B27*, 77 estão classificados de acordo com a CIP B27*, que consiste no trabalho ou conservação da madeira ou materiais similares, entretanto as demais classificações somadas apresentam número menor de 50% do total.

Com a expressão de busca “*bamboo laminated*” encontrou-se 26 registros, dos quais 13 com a CIP B27* e a soma das demais CIPs também não atingem os 13 registros restantes, sendo que para as CIPs E06* e B28* não foram encontrados nenhum patente.

Gráfico 2 – Busca 3 na Base de Patentes *Derwent Innovations Index* com combinação de CIPs



Fonte: do autor

Para a expressão “*bamboo board*” foram encontrados 146 registros, dos quais 78 com a CIP B27*, 23 com E04*, 9 com A47* e 36 para os demais registros, exceto para B28*.

Na expressão “*bamboo laminated*” foram encontrados 19 registros, onde 11 com a CIP B27*, 4 com E04* e 4 para as demais CIPs, exceto E06*, B28*, A47*. Enquanto para “*bamboo glued laminated*” não foi encontrado nenhum registro.

Quando se utilizou a expressão de busca “*bamboo panel*” foram encontrados 45 registros, dos quais 22 possuíam CIP E04*, relacionada a edificações e B27* somam 13, sendo que 10 possuem outras classificações.

Para a expressão “*bamboo timber*”, dos 14 registros encontrados, todos os registros possuíam classificação B27*. Entretanto, para a expressão “*bamboo wood*”, 126 apresentavam CIP B27* e 65, a CIP E04. As demais CIPs totalizam 265, exceto A47*, B28*, E04*.

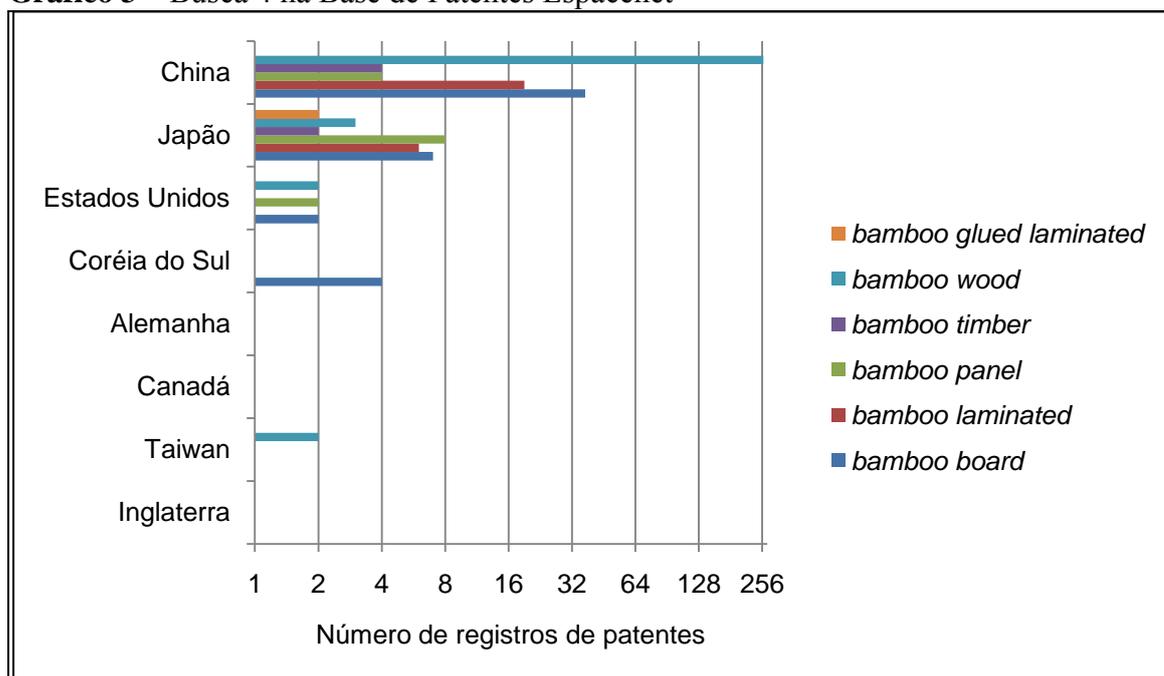
Na Base de Patentes *Espacenet*, foi realizada a Busca 4 no dia 04 de junho de 2010, utilizando as expressões “*bamboo board*”, “*bamboo laminated*”, “*glued laminated bamboo*”, “*bamboo panel*”, “*bamboo timber*” e “*bamboo wood*” (Gráfico 3).

Nesta busca foram encontrados os registros de patentes, dos quais a partir de cada expressão de busca, foram obtidas as porcentagens:

- “*bamboo board*”: total de 51 registros, sendo 37 chinesas; 7 japonesas; 4 sul-coreanas; 2 norte-americanas; 1 inglesa.
- “*bamboo laminated*”: totalizam 25, das quais, 19 são chinesas e 6 japonesas.
- “*glued laminated bamboo*”: somam apenas 3, sendo 2 japonesas e 1 chinesa.

- “bamboo panel”: somam 16, das quais, 8 são japonesas; 4 são chinesas; 2 são norte-americanas; 1 é sul-coreanas e 1 alemã.
- “bamboo timber”: totalizam 8, onde 4 são chinesas, 2 japonesas, 1 é norte-americana e 1 canadense.
- “bamboo wood”: totalizam 268, onde 259 são chinesas, 3 são japonesas, 2 são norte-americanas e 2 são taiwanesas.

Gráfico 3 – Busca 4 na Base de Patentes Espacenet

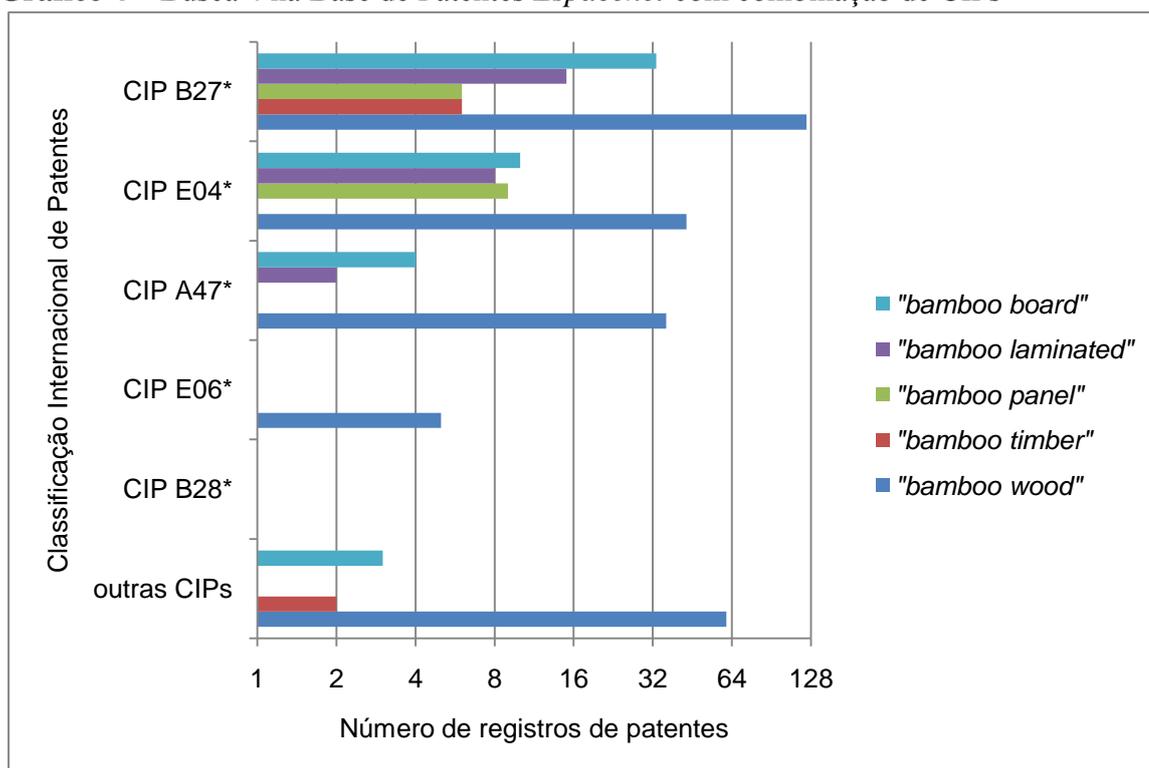


Fonte: do autor

A China também aparece com líder, atingindo quase a totalidade das patentes registradas com a expressão “bamboo wood” e 75% para “laminated bamboo”, seguido novamente pelo Japão, que apresenta aproximadamente 67% dos registros para “glued laminated bamboo”. Novamente o Japão apresenta-se em segundo lugar, seguidos dos Estados Unidos e Coreia do Sul.

Nesta mesma busca, observou-se a combinação das palavras-chave “bamboo board”, “bamboo laminated”, “bamboo panel”, “bamboo timber”, “bamboo wood” e “glued laminated bamboo” e suas respectivas combinações com as CIPs A47*, B27*, B28*, E04* e E06* (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Busca 4 na Base de Patentes *Espacenet* com combinação de CIPs



Fonte: do autor

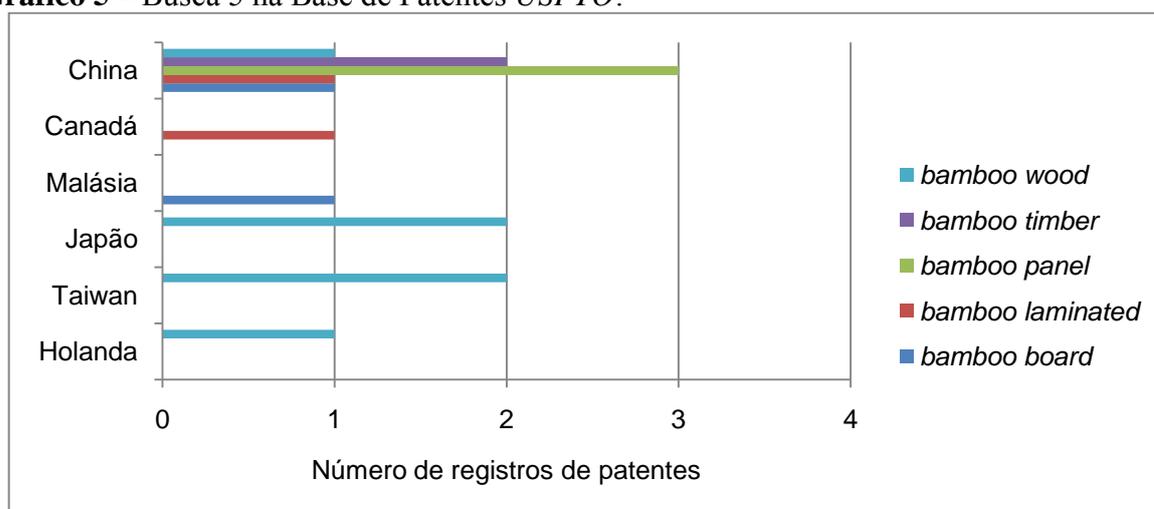
Na expressão de busca “*bamboo board*” foram encontrados 51 registros, dos quais 33 estavam classificados com B27*; 10 em E04, 4 em A47*, apenas 1 em E06 e 3 em outras CIPs.

Com a expressão “*bamboo laminated*” foram encontrados 25 registros, sendo que 15 possuem CIP B27*, 8 estão classificadas com E04* e 2 com a CIP A47*. Para a expressão “*bamboo panel*” foram apresentados 16 registros, dos quais 9 possuíam CIP E04*, 6 com B27* e apenas 1 com A47*.

Para a expressão “*bamboo timber*” encontrou-se 8 registros, sendo 6 classificados com B27* e 2 abrangendo as demais CIPs, exceto A47*, B28*, E04* e E06*. Já para “*bamboo wood*” a base apresentou 268 registros, dos quais 123 estão classificados com a CIP B27*, 43 com E04*, 36 com A47* e 5 com E06*. O restante está classificado com diversas outras CIPs, exceto a B28*, para a qual não foi encontrado nenhum registro.

Na Base de Patentes USPTO foi realizada a Busca 5 no dia 04 de junho de 2010, utilizando as expressões “*bamboo board*”, “*bamboo laminated*”, “*bamboo panel*”, “*bamboo timber*” e “*bamboo wood*” (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Busca 5 na Base de Patentes *USPTO*.



Fonte: do autor

Mais uma vez a China lidera o número de patentes para “*bamboo laminated*” (1 registro), “*bamboo panel*” (3 registros), “*bamboo timber*” (2 registro) e “*bamboo board*” (1 registro), enquanto para “*bamboo wood*” possui apenas 1 dos registros, como a Holanda, perdendo nesta expressão de busca para o Japão e Taiwan, com 2 registros cada.

Para “*bamboo laminated*” o Canadá divide o número de patentes com a China, também 1 registro, enquanto a Malásia divide o número de patentes com expressão de busca “*bamboo board*”, também com 1 registro.

5.3 AMBIENTE INSTITUCIONAL DA CADEIA PRODUTIVA DO BAMBU

O Ambiente Institucional é composto pelo conjunto de regras que coordenam as ações dos atores da cadeia produtiva, como leis ambientais, fiscais e trabalhistas, normas e padronização dos produtos e propriedade intelectual através de patentes, a fim de harmonizar as relações.

5.3.1 LEIS E NORMAS

Para que um segmento cresça com maior autonomia e credibilidade é importante ter acesso a incentivos governamentais para facilitar seu desenvolvimento. Uma das formas de receber tais incentivos é através dos Projetos de Leis.

O Projeto de Lei consiste em documento elaborado por um membro do Poder Legislativo e posteriormente é encaminhada o Poder Executivo, que ainda não possui o

peso de uma lei. Posteriormente é encaminhada ao Poder Executivo, onde se aprovado se torna uma Lei.

Em 24 de maio de 2005 o Projeto de Lei N^o. 575/2004 de autoria do então deputado George Hilton foi aprovado na Assembléia Legislativa de Minas Gérias, o qual incentiva a cultura do bambu no estado de Minas Gerais (ANEXO 2).

Entretanto em 28 de dezembro de 2005 o Projeto de Lei N^o. 15951/2005 (ANEXO 3) foi promulgado pelo governador de Minas Gerais Aécio Neves, também para o incentivo da cultura do bambu, com apoio ao desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento de pólos bambuzeiros com valorização das necessidades ecológicas, econômicas, sociais e culturais.

No dia 17 de maio de 2007 o Projeto de Lei N^o.360/2006 (ANEXO 4) de autoria da deputada Cida Borghetti Assembléia Legislativa do Paraná foi aprovado (ANEXO 5). Este projeto tem por objetivo incentivar a cultura do bambu, no âmbito da alimentação, manufatura, produção de mudas, recuperação de áreas degradadas, além de atribuir ao Poder executivo fornecimento de subsídios fiscais e pesquisa e de desenvolvimento tecnológico (MARASSI, 2007).

Também em 2007 o Governo Federal aprovou em Brasília o Projeto de Lei N^o. 1180-C (ANEXO 6) que institui a Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu (PNMCB) como forma de valorizar a cultura do bambu e promover o desenvolvimento socioeconômico regional, o qual foi proposto pelo deputado federal Robson Lemos Rodovalho (do partido dos Democratas - DEM). Este mesmo projeto foi sancionado pela atual Presidente da República, Dilma Rousseff em 8 de setembro de 2011 como Lei N^o. 12.484.

Além dos Projetos de Lei para incentivar uma determinada cultura ou segmento comercial também é necessário ter bem estabelecidas as Normas que devem ser seguidas para assegurar um produto tanto na sua produção bem como na comercialização.

O desenvolvimento do bambu como material é dificultado devido à falta de padronização nos estudos de suas propriedades (CHUNG; YU, 2001). Entretanto, os Projetos de Leis apresentados podem contribuir e influenciar em todos os atores da cadeia produtiva do bambu desde o plantio até a confecção de produtos para a comercialização.

De acordo com Pereira e Beraldo (2008) a norma NBR 7190/97 utilizada para ensaios para demonstrar as características da madeira veio substituir a antiga norma NBR 6230/85 de 1940. Nota-se um longo período para sua modificação da norma. A norma NBR

7190/97 é a ideal para se realizar o ensaio de massa específica aparente dos colmos de bambu, segundo Pereira e Beraldo (2008).

Existem indagações a respeito da padronização dos corpos de prova de bambu para submetê-los a testes segundo as normas, como:

- Idade do colmo;
- Como seriam feitas as secções (retângulos e cilíndricos);

As normas e procedimentos aplicados ao bambu ainda são baseados nas aplicadas à madeira (LOPEZ, 2003) e no Brasil são consideradas:

- NBR 8456 – Padrão de tratamento a ser efetuado na madeira e seus produtos derivados.
- NBR 7190 – Norma para estruturas de madeira
- NBR 7203 Madeira serrada e beneficiada;
- NBR 9480 Classificação de madeira serrada de folhosas;
- NBR 12498 Madeira serrada de coníferas provenientes de reflorestamento, para uso geral: dimensões e lotes.
- NBR 9484/86 Compensado determinação do teor de umidade;
- NBR 9485/86 Compensado – determinação da massa específica;
- NBR 9486/86 Compensado – determinação da absorção de água;
- NBR 9488/86 Compensado – amostragem de compensado para ensaio;
- NBR 9489/86 Compensado – condicionamento de corpos de prova de compensado para ensaios;
- NBR 9490/86 Lâmina e compensado;
- NBR 9531/86 Chapas de madeira compensada;
- NBR 9532/86 Chapas de madeira compensada;
- NBR 9533/86 Compensado – determinação da resistência à flexão estática;
- NBR 9534/86 Compensado – determinação da resistência da colagem ao esforço de cisalhamento;
- NBR 9535/86 Compensado – determinação do inchamento.

Entre as normas ISO, estão:

- ISO 9001: gestão do sistema da qualidade;
- ISO14001: gestão ambiental
- ISO14040 e ISO14044 – Avaliação do Ciclo de Vida do Produto (ACV);

- ISO14025 – Rotulagem Ambiental Tipo III, que tem como base a ACV;

As principais normas características da madeira aplicadas em bambu pesquisadas até o momento são:

- ASTM D1037 – Ensaio mecânico em madeira
- ABNT NBR 7190 – Projeto de estruturas de madeiras
- ABNT NBR 6230 e NBR 7190 – Ensaio físico-químico
- ISO 313 – *Bamboo Structural Design*
- ISO 314 – Propriedades físicas e mecânicas
- ISO 315 – Teste de Material

Para os ensaios com bambu em sua forma natural cilíndrica, recomenda-se a norma ISO N 313 (*Bamboo Structural Design*), ISO 314 (*Physical and Mechanical Properties*) e ISO 315 (*Testing Material*) (PEREIRA; BERARDO, 2008).

Para bambu laminado não existem recomendações de ensaios, sendo, portanto realizados baseados em madeira.

Em termos de Normas Trabalhistas podem ser utilizadas para o bambu as da madeira, que consistem em Normas Regulamentadoras (NR) e as Normas Regulamentadoras Rurais (NRR).

As Normas Regulamentadoras (NR) relacionadas ao trabalho com madeira, de acordo com o Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE) são:

- NR5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
- NR10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade
- NR11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR21 – Trabalho a Céu Aberto
- NR31 – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura.

As Normas Reguladoras Rurais (NRR) referem-se à segurança e higiene do trabalho rural, conforme o art. 13 da Lei nº 5.889 de 08 de junho de 1973, de acordo com Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE) são:

- NRR1 – Disposições Gerais

- NRR2 – Serviço Especializado em Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural – SEPATR
- NRR3 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural – CIPATR
- NRR4 – Equipamento de Proteção Individual – EPI
- NRR5 – Produtos Químicos

5.3.2 CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

Atualmente para as indústrias a obtenção de certificações pode diferenciá-la perante o mercado, demonstrando sua qualidade (ISO) e comprometimento ambiental (Selo Verde).

De acordo com o INMETRO e o *Forest Stewardship Council* há duas formas de certificação:

- **Certificação de Manejo Florestal:** podem ser certificadas florestas naturais e plantadas, públicas ou privadas, caracterizando o tipo do produto, como madeireiro (toras ou pranchas) e não-madeireiro (óleos, sementes e castanhas). O certificado tem validade de 5 anos, sendo que todo ano há um monitoramento.
- **Certificação Cadeia de Custódia:** certifica produtores que processam a matéria prima certificada enquanto floresta. Designers, arquitetos, serrarias podem ser certificados, garantindo a rastreabilidade do seu produto.

O **FSC** (*Forest Stewardship Council*) é o selo verde de maior reconhecimento mundial, sendo este representado no Brasil pelo Conselho Brasileiro de Manejo Florestal. As certificações são concedidas pelas Certificadoras, que avaliam o cumprimento de questões ambientais, sociais e econômicas.

No Brasil são certificadoras do FSC: *Bureau Veritas Certification* (São Paulo/SP), Instituto de Mercado Ecológico (São Paulo/SP) – IMO, Programa *Smart Wood*: Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola – Imaflora (Piracicaba/SP), *Scientific Certification System Inc. Programa Forest Conservation* (Jaguariaíva-PR) – SCS, *Scientific Certification System Inc. Programa Forest Conservation* Certificadora Ltda. (São Paulo/SP), *Control Union Certifications - Skal International* (São Paulo) - SGS ICS.

Atualmente há 5,05 milhões de hectares de florestas certificadas pelo FSC, onde 2,79 milhões de florestas nativas e 2,75 milhões de florestas plantadas (SBS, 2008).

O *Programme for Endorsement Forest Certification Schemes (PEFC)*: é uma organização não-governamental de atuação global, que através da certificação florestal objetiva promover a sustentabilidade. Possui 34 membros, sendo representado no Brasil pelo Programa Brasileiro de Certificação Florestal (CERFLOR).

CERFLOR (INMETRO): Programa Brasileiro de Certificação Florestal: é o resultado do trabalho da Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS) juntamente com instituições de ensino e pesquisa, organizações não-governamentais para atender as demandas do setor florestal, baseados nos critérios da Associação Brasileiro de Normas Técnicas (ABNT) (INMETRO, 2010).

Atualmente 1.07 milhões de hectares de florestas são certificadas pelo CERFLOR, onde 996,3 mil hectares são de florestas plantadas e 73,1 mil hectares são de florestas nativas (SBS, 2008)

A CERFLOR assim, como o FSC, certifica o Manejo Florestal e a Cadeia de Custódia, baseada em normas elaboradas pela Comissão Especial de Estudos da ABNT (CEE), como:

- NBR 14789:2007 - Manejo Florestal - Princípios, critérios e indicadores para plantações florestais

- NBR 14790:2007 (tradução do Documento Técnico do PEFC) - Cadeia de custódia

- NBR 14791:2001 - Diretrizes para auditoria florestal - Princípios gerais está cancelada. Substituída por: ABNT NBR ISO 19011:2002 Versão Corrigida 2003

- NBR 14792:2001 - Diretrizes para auditoria florestal - Procedimentos de auditoria - Auditoria de manejo florestal está cancelada. Substituída por: ABNT NBR ISO 19011:2002 Versão Corrigida 2003

- NBR 14793: 2008 - Procedimentos de auditoria - Critérios de qualificação para auditores florestais

- NBR 15789:2008 - Manejo Florestal - Princípios, Critérios e Indicadores para florestas nativas

De acordo com o INMETRO as empresas certificadoras do CERFLOR são: BVQI do Brasil Sociedade Certificadora Ltda. (São Paulo/SP), SGS ICS Certificadora Ltda. (São Paulo/SP), TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná (Curitiba/PR), BRTÜV Avaliações de Qualidades S.A. (Barueri/SP).

Atualmente há 18 empresas com certificação de Manejo Florestal e 31 em cadeia de Custódia no Brasil pela CERFLOR, sendo que algumas delas pertencem à mesma

corporação, entretanto com Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) diferentes, a maioria do ramo da produção de papel e celulose, mas nenhuma ainda que beneficie as florestas de bambu e seus produtos.

Em 2009 na China foi desenvolvida uma certificação padrão para florestas de bambu da espécie *Phyllostachys pubescens*, entretanto ainda encontra-se em fase de teste para implantação em todo o território chinês. Também existem negociações para a adoção do FSC (INBAR, 2009).

Entretanto nos Estados Unidos já é possível obter certificações para bambu orgânico bem como para outros produtos agrícolas que siga o código florestal norte-americano.

- ***OCIA International*** (*Organic Crop Improvement Association*): é uma certificação destinada somente a produtores de mel, café, cogumelo, pecuária, *maple**, plantas selvagens (onde se enquadra o bambu) e jardins. Seus representantes são: OCIA *International* (Lincoln, Estados Unidos), OCIA Japão, OCIA Canadá (*Humboldt*), OCIA México (Oaxaca) e OCIA Peru (Lima).
- ***USDA Organic*** (*United States Department Agriculture*): é uma certificação que pode ser concedida por empresas credenciadas privadas, organizações ou agências estatais a produtores rurais e manipuladores de produtos agrícolas que sigam as regulamentações do *National Organic Program* (NOP) a respeito de desenvolvimento, implementação, produção e manejo (site do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, 2010).

Atualmente nos Estados Unidos existem 55 empresas certificadoras e mais 42 em outros países. No Brasil o *USDA Organic* pode ser encontrado no Instituto Biodinâmico (IBD) em Botucatu/SP para: cultura, pecuário, cultura selvagem (onde se enquadra a cultura do bambu) e manejo.

5.3.3 LINHAS DE CRÉDITO DE FINANCIAMENTOS

Durante as décadas de 60,70, 80 e 90 no Brasil houve investimentos estatais e privados para incentivar o crescimento da economia, inclusive no setor da silvicultura, focando no plantio de madeira de reflorestamento, como o eucalipto para a produção de celulose (GOMES, et. al, 2006).

Durante o ano de 2008 ocorreu uma crise mundial, onde a economia de vários países ficou amplamente abalada. Perante o cenário de recuperação da economia mundial, o governo brasileiro tem intensificado medidas que facilitem a relação entre o produtor rural aos agentes financeiros, facilitando o acesso ao crédito (MAPA, 2009).

Atualmente as linhas de crédito e financiamento florestais no Brasil disponíveis são: PRONAF, BNDES Florestal, PROPFLORA, FNO Floresta, FCO Floresta, FNE Floresta, PROGER Rural e PRODUSA. Todos os dados são baseados na última atualização: julho/2010 do Guia de Financiamentos Florestais.

5.3.3.1 Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - Pronaf Floresta (PRONAF)

Destina-se a agricultores familiares de todo território nacional tenham obtido renda bruta anual familiar entre R\$ 6 mil e R\$ 110 mil nos últimos 12 meses que antecedem a solicitação, que não possua mais de dois empregos permanentes (SFB, 2010).

O crédito também pode ser concedido individualmente ou coletivo, formada por um grupo de produtores para finalidades coletivas nos valores de R\$ 1 mil, R\$ 4 mil e R\$ 6 mil (SFB, 2010).

As taxas de juros correspondem à renda bruta anual e pode variar entre 1% ao ano, sendo que 65% do montante financiado é liberado no primeiro ano com carência de 1 a 8 anos. Os prazos para o pagamento podem variar de 2, 12 e 16 anos, variando de acordo com a renda do beneficiário (SFB, 2010).

As garantias são negociadas entre o agricultor e a agência financiadora escolhida. As agências que disponibilizam o PRONAF são: Banco do Brasil, Banco da Amazônia (BASA), Banco do Nordeste do Brasil (BMB) e demais Bancos do Sistema Nacional de Créditos Rural (SFB, 2010).

5.3.3.2 BNDES Florestal

Destina-se a pessoas jurídicas (sociedades, associações e fundações), empresários individuais e pessoa jurídica de direito público de todo o território nacional com o limite de até R\$ 1 milhão (SFB, 2010).

O prazo para pagamento é de 11 a 15 anos e as garantias para o financiamento podem ser: hipoteca; fiança; penhor florestal, agrícola, pecuário, mercantil e cedular; propriedade fiduciária; e vinculação em garantia ou cessão sob a forma de reserva de meios de pagamento através de agências do BNDES (SFB, 2010).

5.3.3.3 Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas (PROPFLORA)

Destina-se ao pequeno e médio produtor (pessoa física ou jurídica), associações e cooperativas de todo o território nacional com limite de até R\$ 300 mil com a finalidade de comercial, industrial e energética, onde o teto do beneficiário seja de R\$ 150 mil/ano (SFB, 2010).

As operações podem ocorrer nas formas:

- Direta: operação realizada diretamente com o BNDES
- Indireta: operação realizada diretamente com instituição financeira credenciada
- Mista: operação que combina as duas formas acima.

O limite para o financiamento é de R\$ 300 mil por cliente com taxa de juros de 6,75 ao ano e os prazos para o pagamento e as carências podem variar de acordo com o projeto:

- Implantação e manutenção de florestas destinadas ao uso industrial e Produção de madeira destinada à produção de carvão vegetal: até 12 anos e carência até a data do primeiro corte.
- Recomposição e manutenção de áreas de preservação e de reserva florestal legal: até 12 anos incluída carência de até 1 ano.
- Implantação e manutenção de florestas de dendezeiro: até 12 anos incluída carência de até 6 anos.
- Implantação de viveiros de mudas florestais: até 4 anos incluída carência de até 1 ano e meio.

As garantias ficam a critério das agências financiadoras, neste caso Banco do Brasil e demais bancos credenciados BNDES, e podem ser admitidas hipoteca, penhor censual (floresta a ser colhida), avalistas, carta de fiança, dentre outras (SFB, 2010).

5.3.3.4 Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO Floresta)

Destina-se aos produtores rurais (pessoa física ou jurídica), associações e cooperativas da região norte do país, englobando os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (SFB, 2010).

Os limites de crédito são de R\$ 80 mil para miniprodutor, R\$ 360 mil para pequenos produtores; R\$ 1,6 milhão para médio produtor; R\$ 2,4 milhões para pequenos produtores e associação/cooperativa de médio mini; R\$ 4,3 milhões para grandes produtores e associação/cooperativa de médios; e R\$ 4,2 milhões para grandes produtores (SFB, 2010).

As taxas de juros variam de acordo com a produtividade, sendo de 6% a.a para mini produtores e associações; 8,75% ao ano para pequenos e médios produtores e associações; e 10,75% ao ano para grandes produtores e associações. Caso não haja inadimplência há um bônus de 15% sobre os encargos financeiros (SFB, 2010).

O prazo para pagamento é de até 16 anos, porém pode se estender a 20 anos, sendo a carência de até 9 anos. As garantias podem ser através de hipoteca, fundo de aval, capital de giro e penhor cedular (SFB, 2010).

A agência financiadora é o Banco do Amazonas (BASA) devido ao fato do crédito se destinar somente à região norte do país.

5.3.3.5 Fundo Constitucional de Financiamento do Centroeste (FCO Floresta)

Destina-se aos produtores rurais (pessoa física ou jurídica), associações e cooperativas da região centro-oeste do país, englobando os estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e o Distrito Federal com limite de crédito de até R\$ 4,8 milhões (SFB, 2010).

As taxas de juros são de 6% ao ano para miniprodutores e associações; 8,75% ao ano para pequenos e médios produtores e associações/cooperativas; e 10,75% ao ano para grandes produtores e associações/cooperativas, havendo também um bônus de 15% sobre os encargos caso não haja inadimplência (SFB, 2010).

A carência para este financiamento é de até 10 anos e prazo para pagamento de até 20 anos e como garantia são aceitas hipoteca, aval de terceiros, penhor cedular, carta de fiança, entre outras, sendo o Banco do Brasil a agência financiadora (SFB, 2010).

5.3.3.6 Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE Floresta)

Destina-se aos produtores rurais (pessoa física ou jurídica), associações e cooperativas da região nordeste do país, englobando os estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Norte de Minas Gerais, Norte do Espírito Santo, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, sendo o limite concedido pela agência financiadora Banco do Nordeste do Brasil (BNB) gerado através da capacidade de pagamento e pelas garantias disponíveis (SFB, 2010).

As taxas de juros são de 6% a.a para miniprodutores e associações/cooperativas; 8,75% ao ano para pequenos e médios produtores e associações/cooperativas; 10,75% ao ano para grandes produtores e associações/cooperativas

com um bônus de 15% sobre aos encargos financeiros caso não haja inadimplência (SFB, 2010).

A carência é de até 6 anos, sendo o prazo para pagamento de até 12 anos.

5.3.3.7 Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor (PROGER Rural)

Destina-se a médios produtores rurais, dentre eles: proprietários rurais, arrendatários, posseiros ou parceiros com 80% da renda proveniente de atividade de extração vegetal de todo Brasil, com renda anual de R\$ 500 mil (SFB, 2010).

As taxas de juros são de 6,25% ao ano e prazo para início do pagamento é de 1 ano e as garantias são as comumente admitidas em outros programas de crédito rural, sendo oferecido por agências do Banco do Brasil e Bradesco (SFB, 2010).

5.3.3.8 Programa de Estímulo à Produção Agropecuária Sustentável (PRODUSA)

É destinado aos produtores rurais e às cooperativas de todo território brasileiro, sendo concedido pelo BNDES.

O limite de crédito R\$ 300 mil a R\$ 400 mil por pessoa, podendo totalizar no máximo R\$ 1 bilhão. As taxa de juros podem variar entre 5,75% ao ano e 6,75% ao ano, sendo o prazo para pagamento de 5 a 12 anos (SFB, 2010).

O principal objetivo deste programa é estimular o plantio sustentável para recuperação de solos degradados, implantação de sistemas orgânicos, reduzindo impactos ambientais (SFB, 2010).

As garantias são as comumente admitidas em outros programas de crédito rural, sendo oferecido pelo BNDES (SFB, 2010).

Outra forma interessante de incentivo aos produtores rurais de madeira de reflorestamento é o Imposto de Renda Ecológico (IR Ecológico).

No ano de 2005 foi criado o Grupo de Trabalho Imposto de Renda Ecológico (GT IR-E) pelas organizações (ONGs ambientais e demais entidades):

- WWF-Brasil
- *The Nature Conservancy* (TNCBrasil)
- Conserva Internacional (CI),
- Fundação SOS Mata Atlântica
- Fundação O Boticário de Proteção à Natureza

- Fundação Biodiversitas
- Instituto Socioambiental (ISA)
- Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ)
- Instituto Bioatlântica
- Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio)
- Pinheiro Neto Advogados
- PATRI
- Grupo de Institutos
- Fundações e Empresas (GIFE)

O Grupo de Trabalho propõe o Imposto de Renda Ecológico (IR-E) para que através de mecanismos de incentivos e deduções fiscais seja possível haver captação para ONGs que têm seu trabalho voltado ao meio ambiente, também beneficiando o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e outros órgãos ambientais habilitados pelo Governo Federal (WWF, 2010b).

Este tipo de incentivo fiscal já ocorre no âmbito social, no entanto, o IR-E prevê deduções para pessoas físicas e jurídicas de 80% e até 40%, respectivamente dos valores doados a entidades sem fins lucrativos, respeitando os limites de 6% e 4% do Imposto de Renda (WWF, 2010b).

Atualmente está em tramitação no Congresso Nacional o Projeto de Lei PL Nº 5.974/2005 (ANEXO 10), que propõe a criação de uma legislação a projetos ambientais.

5.4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA DO BAMBU

Atualmente no Brasil existem empresas ou pessoas físicas que trabalham com o bambu em sua forma roliça, geralmente ligadas ao artesanato e outra com bambu laminado colado (beneficiado).

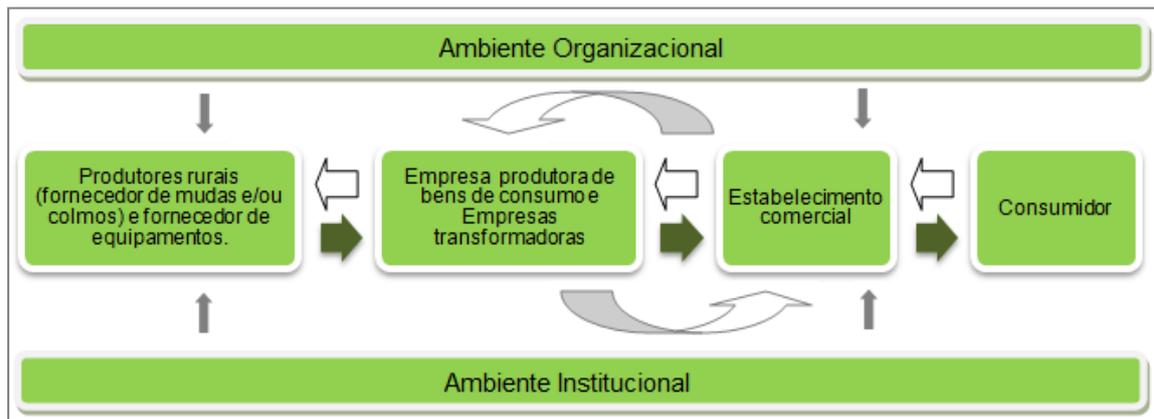
Para Bambu será utilizada a figura 22, que apresenta um modelo de cadeia produtiva de bambu, considerando seus diversos atores (fornecedores de insumos, empresas produtoras de bens de consumo, estabelecimento comercial e consumidor):

- Fornecedor insumos: produtor rural de mudas para o plantio e de colmos; empresas fornecedoras de equipamento para o manuseio do bambu, que neste caso, são os mesmos equipamentos utilizados para

o manuseio da madeira convencional (serrotes, machados, serras elétricas, entre outras).

- Empresa produtora de bens de consumo: foram consideradas as empresas que confeccionam produtos conservando a forma tradicional do bambu, geralmente que visam o trabalho totalmente artesanal, bem como aquelas que produzem a partir de BLC.
- Estabelecimento comercial (comércio varejista): onde são comercializados os produtos.
- Consumidor: indivíduo que adquire o produto para seu próprio uso ou de outro usuário.

Figura 22 – Modelo de cadeia produtiva de bambu



Fonte: do autor

Entre os meses de março de 2010 a janeiro de 2011 foram realizadas buscas no site da *Google*, procurando por produtores rurais de bambu, sendo eles fornecedores de mudas, colmos, ripas ou ambos, classificados como fornecedores de insumos. Outra forma de chegar aos produtores rurais foi através de conversas informais com alguns responsáveis por empresas que produzem bens de consumo a partir do bambu. Com estes contatos, constatou-se que são poucas as empresas e pessoas que cultivam bambu e se declaram como produtores rurais do mesmo, onde grande parte deles, além de plantar compra de pessoas que estão dispostas a vender o material por considerá-lo inútil.

Através desta busca foram identificados 20 produtores de bambu, entretanto, apenas 10 contribuíram com a pesquisa, respondendo ao questionário, dos quais 100% pertencem ao gênero masculino e conforme o gráfico 6, que se refere às respostas sobre o grau de escolaridade (Apêndice A) cerca de 41% possui graduação incompleta, seguido de

25% que têm graduação completa. Para Ensino Médio e Especialização, Mestrado e Doutorado, ambos contabilizam 17% cada um.

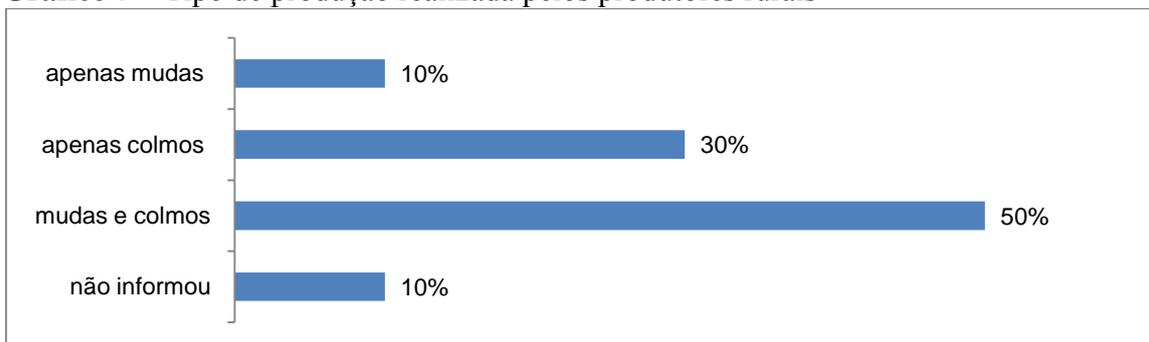
Gráfico 6 – Grau de instrução dos sujeitos de pesquisa



Fonte: do autor

De acordo com o gráfico 7 que apresenta as respostas referentes a qual tipo de produção (Pergunta nº 1, Apêndice A). A maioria dos produtores (50%) produz mudas e colmos, enquanto 30% produzem apenas colmos, 10% respectivamente produzem apenas mudas ou não informou. Isto indica que o elo entre produtor de mudas e de colmos está se fundindo, diminuindo o número de atores da cadeia produtiva do bambu.

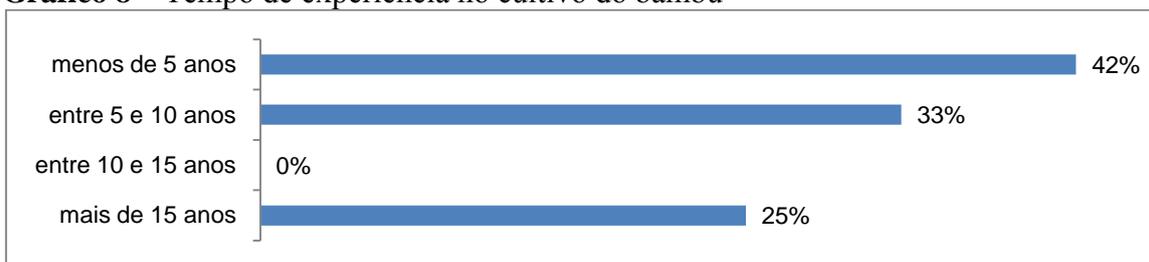
Gráfico 7 – Tipo de produção realizada pelos produtores rurais



Fonte: do autor

A experiência com o cultivo do bambu cresceu significativamente por volta de cinco anos atrás, onde 42% dos produtores declararam este período, seguido de 33% que iniciaram a cultura entre 5 e 10 anos atrás como mostra o gráfico 8, que apresenta as respostas referentes ao tempo de experiência com o cultivo (Pergunta nº 2, Apêndice A). Apenas 25% iniciou a cultura há mais de 15 anos, enquanto para o período entre 10 e 15 anos não houve resposta. Assim, observa-se a maioria não possui tempo significativo de experiência com o plantio do bambu.

Gráfico 8 – Tempo de experiência no cultivo do bambu



Fonte: do autor

O cultivo do bambu pode estar associado à cultura de madeiras de reflorestamento, entretanto apenas 20% declararam praticar outras culturas, mas as mesmas não foram declaradas como diversas. A maioria com 80% não planta outra madeira, estando a atividade voltada somente ao bambu, conforme o gráfico 9, que ilustra as respostas referentes ao cultivo concomitante de outra madeira de reflorestamento (Pergunta nº 3, Apêndice A).

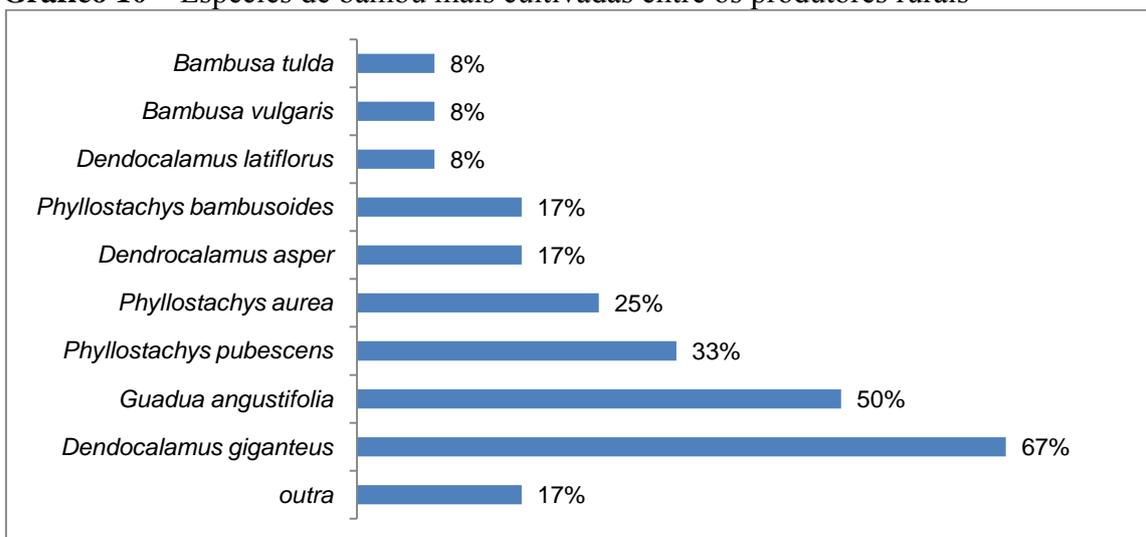
Gráfico 9 – Cultivo concomitante de outra madeira de reflorestamento



Fonte: do autor

O *INBAR* recomenda o uso de determinadas espécies de bambu, das quais algumas são nativas e outras introduzidas por imigrantes asiáticos. Assim cada produtor, conforme o gráfico 10, que ilustra as respostas referentes às espécies de bambu mais cultivadas (Pergunta nº 5, Apêndice A). geralmente cultiva mais de uma espécie e algumas em maior proporção, onde 67% dos produtores cultivam *Dendrocalamus giganteus*, 50% *Guadua angustifolia* e 33% de *Phyllostachys pubescens*. As demais espécies são plantadas em menor proporção, sendo que aquelas classificadas como outras não se encontram entre as indicadas pelo *INBAR*.

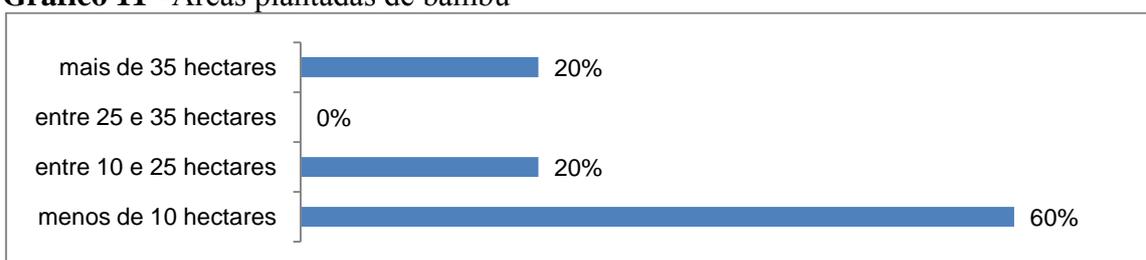
Gráfico 10 – Espécies de bambu mais cultivadas entre os produtores rurais



Fonte: do autor

A área destinada ao plantio varia significativamente como demonstra o gráfico 11, que apresenta as respostas referentes à área que o produtor rural destina para a plantação (Pergunta nº 6, Apêndice A), pois 60% dos produtores possuem menos de 10 hectares plantados, quanto para as faixas entre 10 e 25 hectares e mais de 35 hectares juntos somam 40%. Os produtores que possuem mais de 35 hectares também confeccionam produtos em bambu, o que conseqüentemente representa uma demanda maior, caracterizando que na maioria as áreas plantadas são pequenas abaixo de 10 hectares.

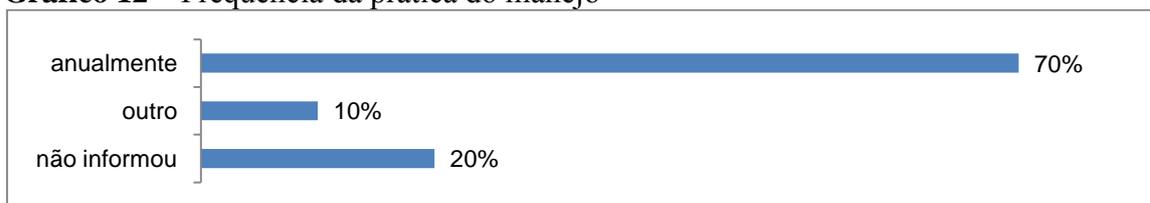
Gráfico 11 – Áreas plantadas de bambu



Fonte: do autor

O gráfico 12, que elucida as respostas referentes à frequência do manejo (Pergunta nº 7, Apêndice A), onde 80% dos produtores praticam anualmente, 20% não informou e apenas 10% utilizam outra forma que não foi descrita.

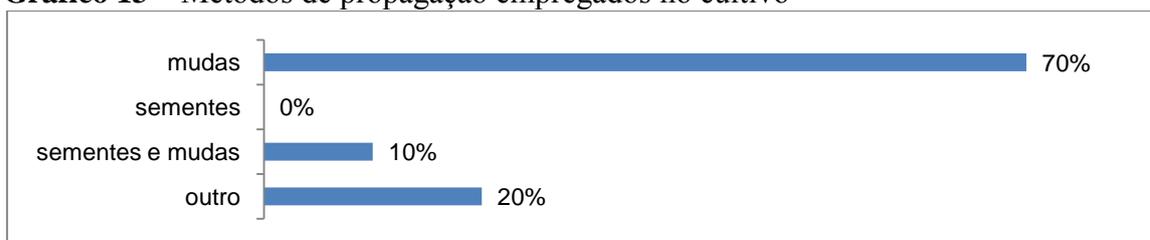
Gráfico 12 – Frequência da prática do manejo



Fonte: do autor

Para ampliar a área de cultivo é necessário propagar a gramínea, assim conforme o gráfico 13, que explica as respostas referentes aos métodos de propagação empregados (Pergunta nº 8, Apêndice A), cerca de 70% realiza esta atividade através do plantio de mudas, 10% com sementes e mudas e 20% não especificou. O método de propagação com sementes foi considerado, porque embora seja um evento raro pode acontecer.

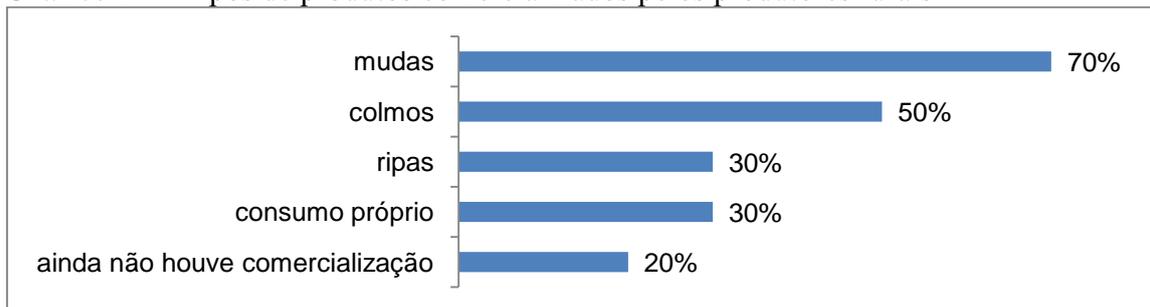
Gráfico 13 – Métodos de propagação empregados no cultivo



Fonte: do autor

O método de propagação mais empregado no cultivo do bambu é o plantio de mudas, que também é o tipo de produto mais comercializado, como ilustra o gráfico 14, que apresenta as respostas referentes ao tipo de produto comercializado (Pergunta nº 9, Apêndice A). Os plantadores de bambu comercializam mudas, colmos, ripas ou vários deles. Em alguns casos não há comercialização, porque ainda não houve produção ou a mesma está voltada para o consumo próprio. Entre os plantadores 70% vendem mudas aos seus clientes, 50% vendem colmos e 30% ripas. Destes, apenas 30% vendem mudas, colmos e ripas e 10% colmos e mudas.

Gráfico 14 – Tipos de produtos comercializados pelos produtores rurais



Fonte: do autor

A venda como demonstra o gráfico 15, que elucida as respostas referentes à unidade de venda utilizada para a comercialização (Pergunta nº 10, Apêndice A) é realizada por 66% dos produtores que responderam ao questionário, dos quais 41% vendem por unidades e 25% por dúzia, pois 17% produzem para consumo próprio e 20% ainda não comercializaram. Assim é possível observar que não há uma padronização para a comercialização, pois existem variáveis, como espécie e diâmetro do bambu.

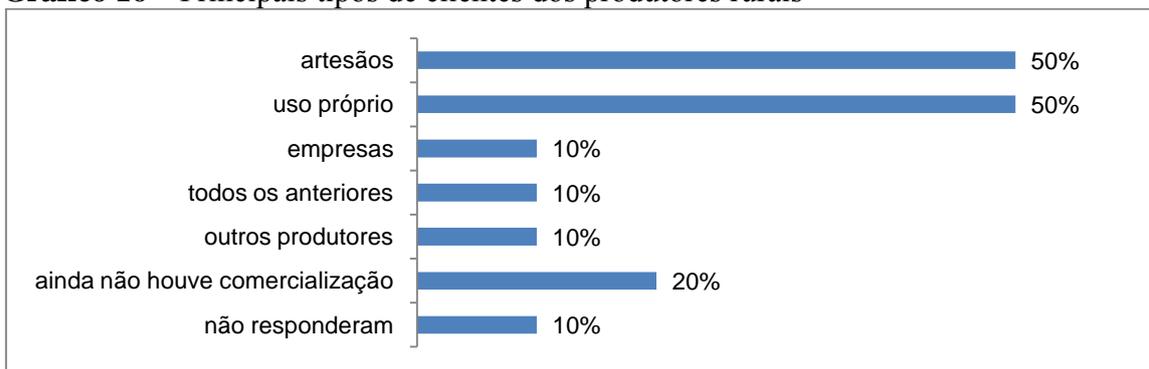
Gráfico 15 – Unidades de venda utilizadas para a comercialização



Fonte: do autor

Conforme o gráfico 16, que apresenta as respostas referentes aos principais tipos de clientes (Pergunta nº 11, Apêndice A), somam 50% dos produtores declarou que têm como clientes artesãos e 50% que são para consumo próprio, enquanto 10% vendem para empresas, outros produtores ou não responderam, respectivamente. Assim mostrando que o bambu é um produto que ainda não tem uma significativa utilização industrial.

Gráfico 16 – Principais tipos de clientes dos produtores rurais

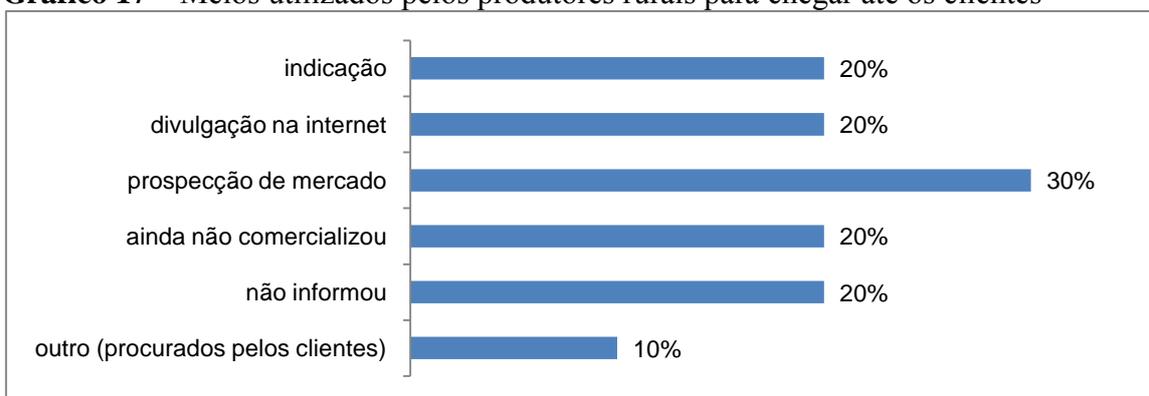


Fonte: do autor

O caminho percorrido pelos produtores para chegar até os seus clientes pode variar muito, assim, foram consideradas as alternativas: indicação, divulgação na internet e prospecção de mercado, que pode consistir em métodos relacionados ao *know how* de cada um deles.

Como mostra o gráfico 17, que ilustra as respostas referentes aos meios utilizados pelos produtores para chegar aos seus clientes (Pergunta nº 11.1, Apêndice A), 30% responderam que utilizam métodos de prospecção de mercado, 20% indicação e divulgação na internet, respectivamente. Assim pode-se observar que a indicação e a divulgação na internet são meios significativos e que tendem a crescer. Dentre os produtores é necessário lembrar que 20% ainda não comercializaram, 20% não informou e 10% foram procurados pelos próprios clientes.

Gráfico 17 – Meios utilizados pelos produtores rurais para chegar até os clientes



Fonte: do autor

Para a formulação do preço de venda os produtores consideram algumas variáveis como despesas, lucro, transporte, escassez do material, sazonalidade, apresentadas no gráfico 18, que explica as respostas referentes aos itens considerados para a formulação de preço para venda (Pergunta nº 18, Apêndice A). Levando em consideração que 20% produzem somente para uso próprio, 20% que ainda não comercializaram e 10% que se reservaram o direito de não informar, 50% consideram as variáveis despesas e lucro.

Gráfico 18 – Itens considerados para a formulação do preço de venda

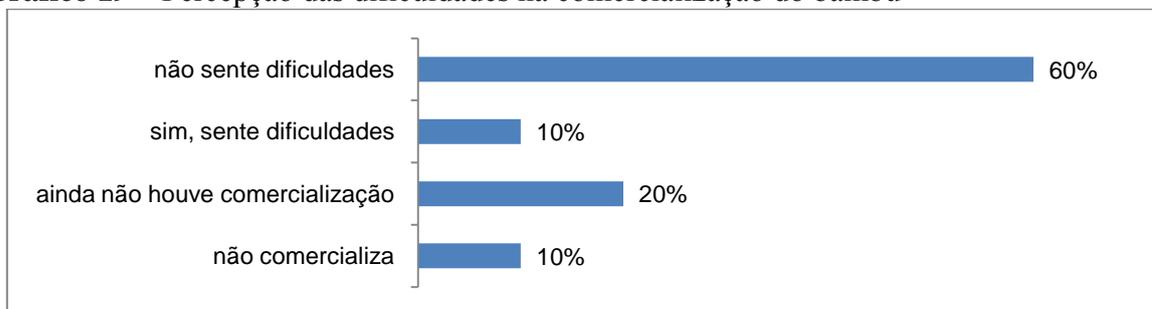


Fonte: do autor

Outra variável importante é transporte, em que 40% dos produtores consideram significativamente com 40%, porque muitos deles despacham o bambu para longas distâncias, e em alguns casos, chegam a praticamente cruzar o território nacional. Em menores proporções são consideradas as variáveis escassez do material (30%) e sazonalidade (20%). Apenas 10% dos produtores que responderam ao questionário consideram todas as variáveis citadas anteriormente.

Quando questionados a respeito da dificuldade em comercializar o bambu, 60% disseram não sentir dificuldades enquanto 10% consideram difícil chegar até os clientes e 30% não comercializaram, como apresenta o Gráfico 19, que ilustra as respostas referentes à percepção das dificuldades na comercialização do bambu (Pergunta nº 13, Apêndice A).

Gráfico 19 – Percepção das dificuldades na comercialização do bambu

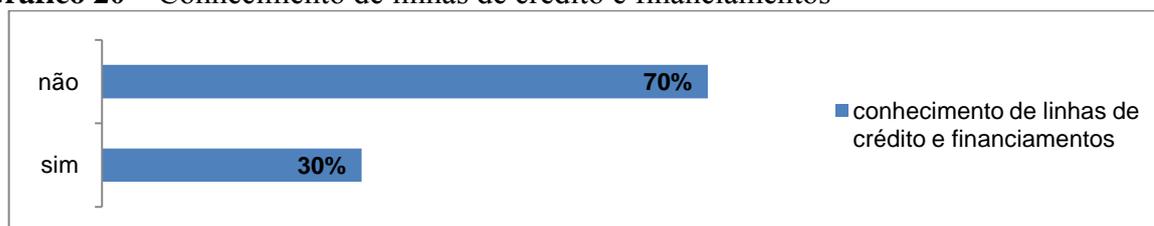


Fonte: do autor

O plantio do bambu não é considerada uma prática comum, portanto encontrar linhas de crédito e financiamentos que possam enquadrar esta atividade se torna um desafio pelo fato da gramínea não ser considerada uma madeira.

Desta forma 70% dos produtores não conhecem linhas de crédito e financiamentos, enquanto 30% conhecem e destes 20% utilizam-nas, como ilustra o gráfico 20, que elucida as respostas referentes ao conhecimento e usos de linhas de crédito e financiamentos (Pergunta nºs 14 e 15, Apêndice A).

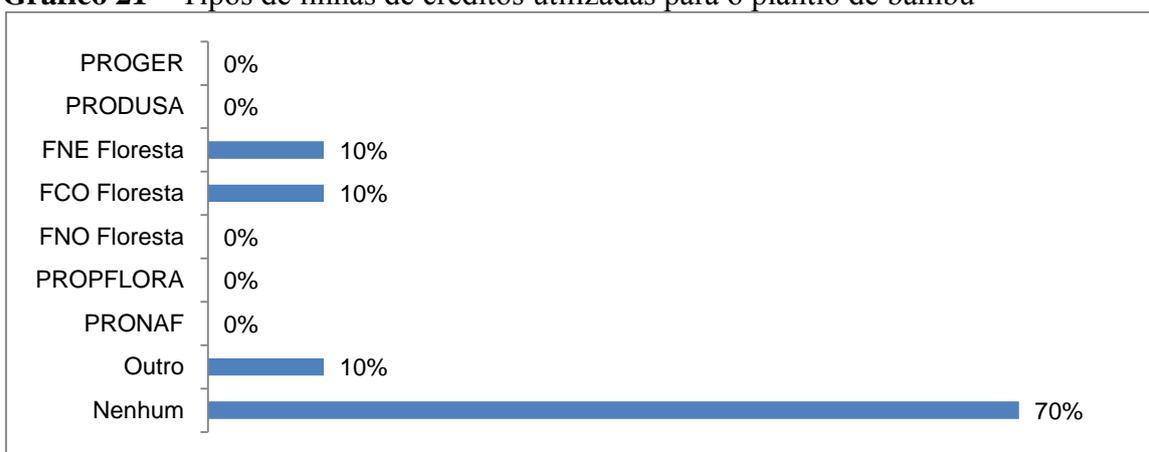
Gráfico 20 – Conhecimento de linhas de crédito e financiamentos



Fonte: do autor

As linhas de crédito citadas foram o FNE Floresta e FCO Floresta, que 10% dos produtores utilizam respectivamente e outras formas de financiamento também foram citadas por 10% dos produtores. Todavia 70% não utilizam nenhuma linha de crédito, onde em alguns casos o produtor investe com recursos próprios no plantio como mostra o gráfico 21, que apresenta as respostas referentes aos tipos de linhas de crédito utilizadas (Pergunta nº 15.1, Apêndice A).

Gráfico 21 – Tipos de linhas de créditos utilizadas para o plantio de bambu

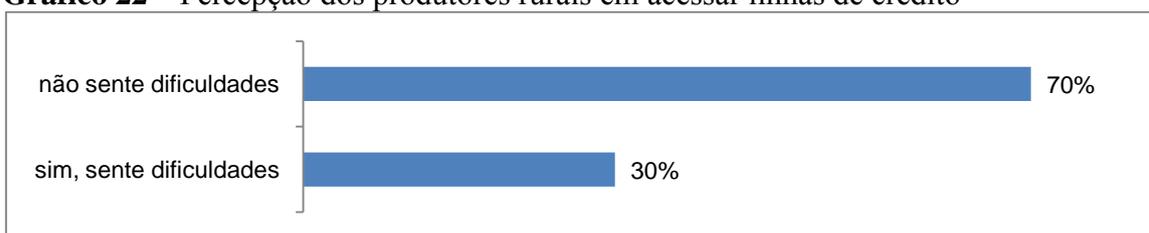


Fonte: do autor

A não utilização de linhas de crédito e financiamentos para o plantio pode ocorrer primeiramente pela dificuldade em enquadrar o bambu como uma madeira de reflorestamento, já que ele é uma gramínea. Outra possibilidade é ausência de divulgação dos meios que permitem acessar tais linhas de crédito.

As dificuldades em acessar linhas de crédito se fazem visíveis para 30% dos produtores, como apresenta o gráfico 22, que mostra as respostas referentes à percepção das dificuldades em acessar linhas de crédito (Pergunta nº 16, Apêndice A), onde os produtores consideram as mais comuns apresentar garantias e as burocracias para o processo. Os demais 70% declararam não sentir dificuldades em acessá-las, pois atuam com o plantio do bambu há um tempo mais expressivo.

Gráfico 22 – Percepção dos produtores rurais em acessar linhas de crédito



Fonte: do autor

A obtenção de certificações também foi questionada como mostra o gráfico 23, que apresenta as respostas referentes à posse de certificações ambientais (Pergunta nº 17, Apêndice A). A maioria dos produtores (90%) respondeu que não possui certificação e a minoria de 10% declarou que possui, mas não especificou de qual se trata.

Gráfico 23 – Posse de certificações ambientais

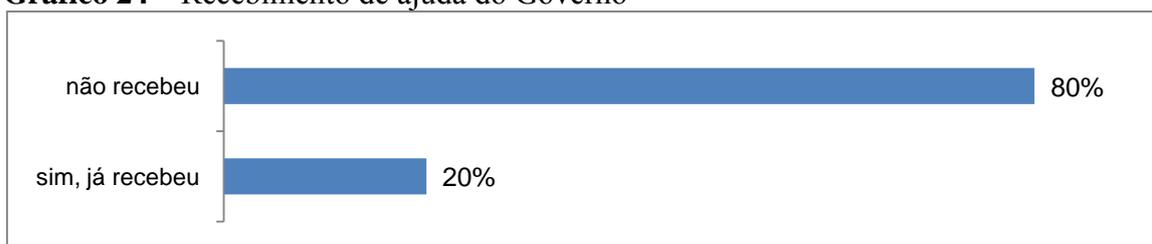


Fonte: do autor

Como a certificação é um evento relativamente recente ainda está se iniciando em cadeias mais estabelecidas, como as de eucalipto e demais madeiras de reflorestamento, e é provável que o mesmo ocorra com o bambu.

Conforme o gráfico 24, que mostra as respostas referentes ao recebimento de ajudas do Governo (Pergunta nº 18, Apêndice A), é possível observar os produtores já receberam ajuda do Governo, onde apenas 20% disseram que já foram beneficiados e a maioria de 80% não teve acesso a este tipo de ajuda.

Gráfico 24 – Recebimento de ajuda do Governo



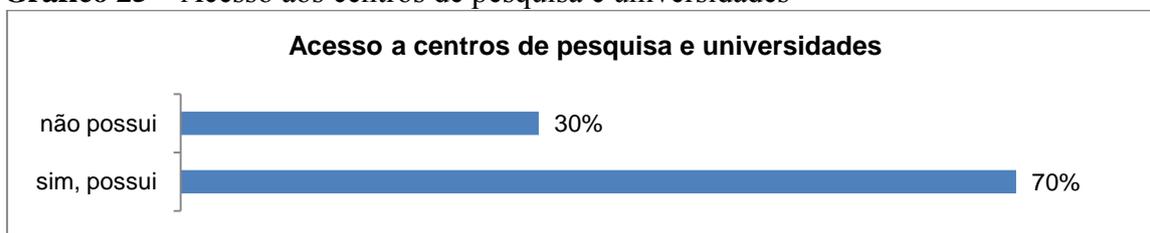
Fonte: do autor

Como o plantio do bambu é uma atividade recente existem poucos tipos de ajuda que o Governo oferece, entretanto, os que não receberam este incentivo ingressaram há pouco tempo na cadeia produtiva do bambu e possivelmente desconhecem os meios pelos quais podem obtê-las.

Além da ajuda proveniente do Governo, outra forma de se aprimorar ou desenvolver técnicas para o cultivo e manejo do bambu é através do acesso a centros de pesquisas e universidades. Conforme mostra o gráfico 25, que explica as respostas referentes ao acesso a centros de pesquisa e universidades (Pergunta nº 19, Apêndice A), grande parte

dos produtores de 70% têm acesso às estas instituições, o que implica no desenvolvimento e acompanhamento de plantio do bambu, mas 30% ainda não possuem relação com as mesmas.

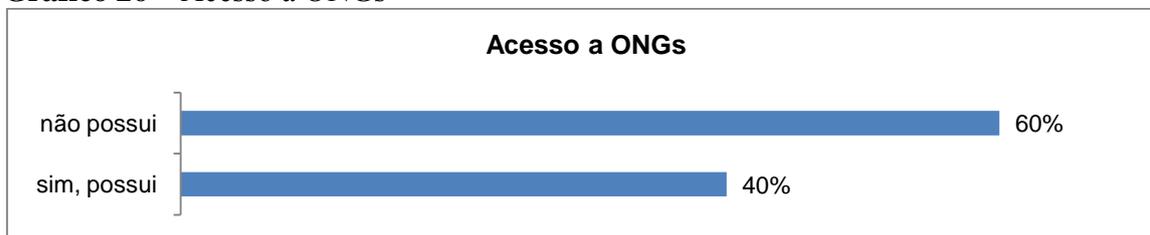
Gráfico 25 – Acesso aos centros de pesquisa e universidades



Fonte: do autor

O acesso a ONGs pode influenciar para o fornecimento de bambu para a confecção de produtos. Conforme o gráfico 26, que apresenta as respostas referentes ao acesso à ONGs (Pergunta nº 20, Apêndice A), 40% têm acesso às organizações, quanto a maioria não tem acesso, entretanto alguns mencionaram que já se relacionaram anteriormente com as mesmas.

Gráfico 26 – Acesso a ONGs

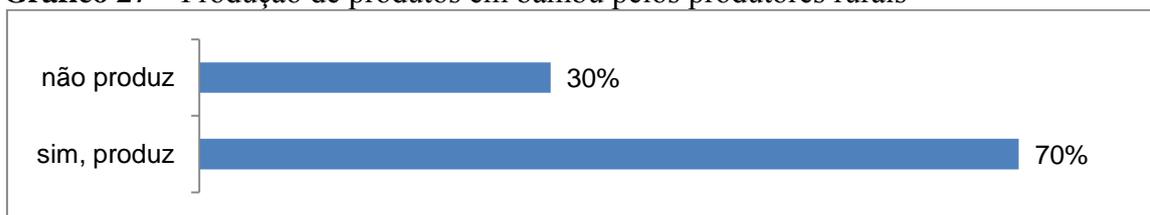


Fonte: do autor

É natural que devido ao fornecimento algumas empresas consequentemente desenvolvam o conhecimento e acabem por confeccionar produtos em bambu. O contrário também ocorre, pois devido à grande demanda por matéria-prima as empresas produtores de bens de consumo a partir de bambu iniciem atividades relacionadas ao cultivo do bambu.

Assim como apresenta o gráfico 27, que mostra as respostas referentes à facilidades em confeccionar produtos em bambu, além de colmos e mudas (Pergunta nº 21, Apêndice A), a maioria de 70% dos produtores também confeccionam produtos para venda, enquanto 30% exercem apenas a atividade de venda de colmos, mudas ou ambos.

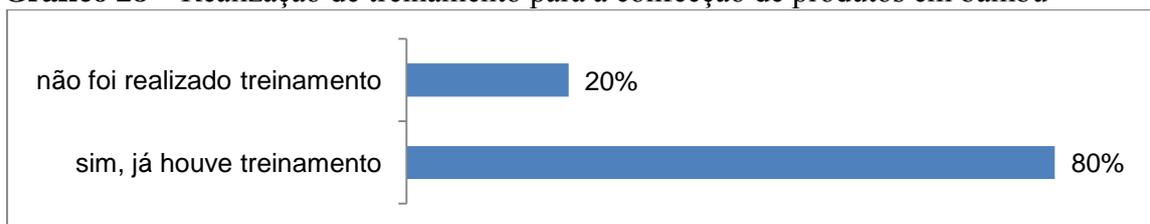
Gráfico 27 – Produção de produtos em bambu pelos produtores rurais



Fonte: do autor

A partir da possibilidade dos produtores rurais confeccionarem produtos em bambu, os mesmos foram questionados se já realizaram treinamento relacionado à produção. A maioria dos produtores, que somam 80% já fizeram treinamento, enquanto 20% nunca fizeram como mostra o gráfico 28, que explica as respostas referentes à realização de treinamento para a confecção de produtos (Pergunta no. 22, Apêndice A). Isso mostra que existem empresas que estão atuando em vários papéis dentro os atores da cadeia produtiva.

Gráfico 28 – Realização de treinamento para a confecção de produtos em bambu



Fonte: do autor

Para finalizar o questionário destinado aos produtores foi feita a pergunta quanto às expectativas quanto ao mercado do bambu (Pergunta no. 23, Apêndice A). Todos responderam que esperam que o material seja mais bem aceito e que os preconceitos sejam superados e suas aplicações sejam ampliadas.

Os fornecedores desta cadeia produtiva não se limitam somente aos produtores rurais, pois é necessário o fornecimento de equipamento para a confecção de produtos, tais como serras, serrotes, furadeiras, entre outras.

Para a confecção de produtos é possível utilizar ferramentas específicas para o bambu e as convencionais para madeiras. A diferença entre elas está no processo, pois as específicas para bambu são projetadas levando em consideração as características do material, como a disposição das fibras.

Os equipamentos convencionais para madeira, que também são insumos são facilmente encontrados em qualquer loja especializada e até mesmo em sites de vendas pela internet, além de não apresentarem um valor de aquisição muito elevado. Já os específicos

para o bambu não estão sendo encontrados para venda atualmente no Brasil, fazendo-se necessária neste caso, a importação de países asiáticos. Outra alternativa é adaptar os equipamentos convencionais para madeira às necessidades específicas de cada empresa e as espécies de bambu que utiliza como está apresentado mais adiante.

De março/2010 a janeiro/2011 buscou-se empresas beneficiadoras de bambu, onde foi possível observar que não há empresas específicas para esta atividade. Desta forma a atividade do beneficiamento se enquadra dentro das empresas que produzem bens de consumo a partir do BLC.

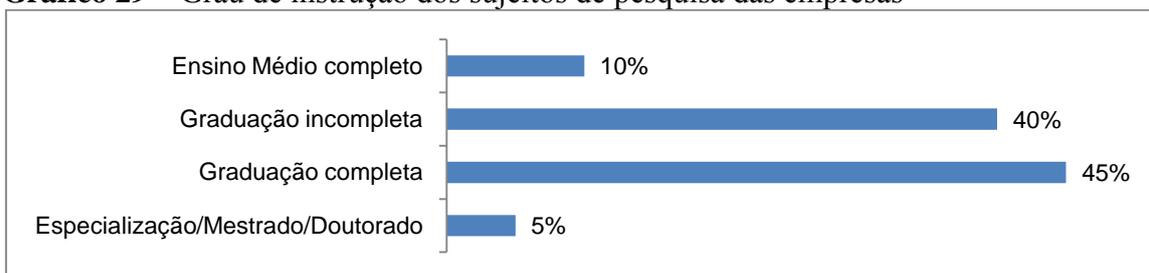
Assim foi utilizado somente o questionário destinado às empresas de bens de consumo a partir do bambu para a obtenção das respostas, já que as mesmas eram muito semelhantes.

No mesmo período (março/2010 a janeiro/2011) buscou-se empresas que produzem bens de consumo a partir do bambu, explorando sua forma roliça ou da utilização de bambu laminado colado. Foram identificadas 38 empresas das quais em seus respectivos sites, 79% declaram que confeccionam produtos a partir de bambu roliço, enquanto 21% delas trabalham tanto com BLC, como com bambu roliço. Dentre estas empresas identificadas, 47% apresentam em seus sites serviços referentes à arquitetura e construção, como desenvolvimento de quiosques, stands, pergolados, vigamento e demais estruturas em bambu.

A partir da identificação destas empresas foi encaminhado o Questionário destinado às empresas que confeccionam bens de consumo a partir de bambu (APÊNDICE C). Das 38 empresas identificadas 34% delas não responderam, alegando que não poderiam contribuir com as informações ou por indisponibilidade de tempo. Assim somam-se 66% as empresas que contribuíram com a pesquisa, respondendo ao questionário.

Para o questionário destinado às empresas que produzem bens de consumo a partir do bambu, 86% dos sujeitos da pesquisa eram do gênero masculino e apenas 14% eram do gênero feminino. A maior parte possui graduação completa (45%) e graduação incompleta (40%), enquanto 10% cursaram até o Ensino Médio e 5% são especialistas, mestres ou doutores, de acordo com o gráfico 29. Estes dados demonstram que a maioria dos sujeitos da pesquisa deve ter conhecimento a respeito do material, onde 90% deles encontram-se instruídos até o 3º grau.

Gráfico 29 – Grau de instrução dos sujeitos de pesquisa das empresas

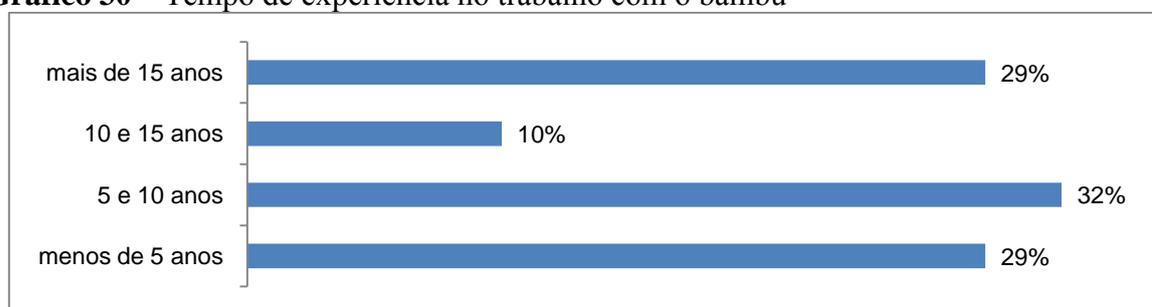


Fonte: do autor

O tempo de experiência quanto ao trabalho com o material para a confecção de produtos demonstra há quanto tempo a cultura do trabalho com o bambu ocorre em média. Pode-se observar que 29% dos sujeitos da pesquisa trabalham o material há mais de 15 anos, o que se aproxima do tempo de pesquisa sobre o tema no Brasil, que começou há 20 anos.

De acordo com o gráfico 30, que mostra as respostas referentes ao tempo de experiência no trabalho com o bambu (Pergunta nº 1, Apêndice C), onde a maioria das empresas, ou seja, 32% delas começaram a trabalhar com bambu entre 5 e 10 anos atrás, sendo que nos últimos 5 anos houve um aumento significativo de ingressantes de 29%, semelhante há 15 anos. Somente há 10 e 15 anos atrás poucas empresas ingressaram no setor.

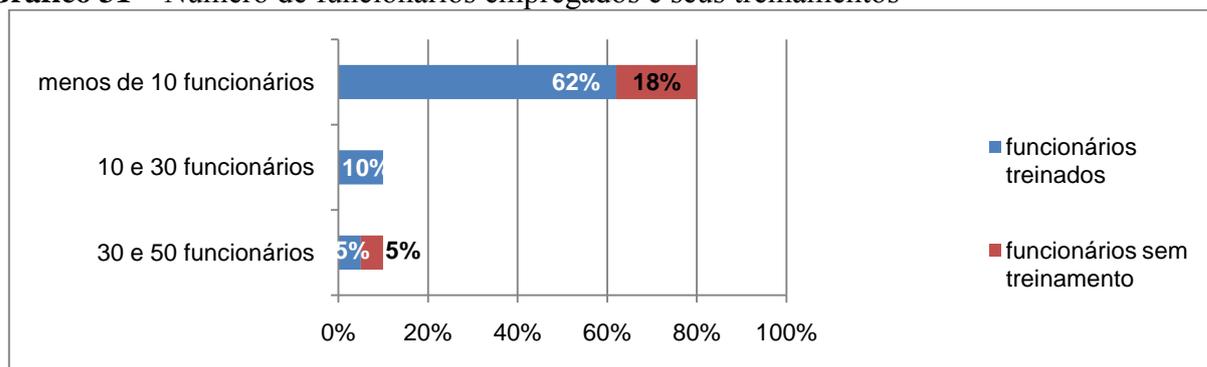
Gráfico 30 – Tempo de experiência no trabalho com o bambu



Fonte: do autor

O gráfico 31, que elucida as respostas referentes ao número de funcionários empregados (Pergunta nº 2, Apêndice C) mostra que a maioria das empresas emprega um pequeno número de pessoas, onde 80% possuem menos de 10 funcionários e apenas 10% empregam entre 20 e 50 funcionários. As empresas que empregam maior número de funcionários atuam no setor há mais de 15 anos e possuem contato com universidades e centros de pesquisa. Dentre elas 77% dos funcionários são treinados e apenas 23% não são.

Gráfico 31 – Número de funcionários empregados e seus treinamentos

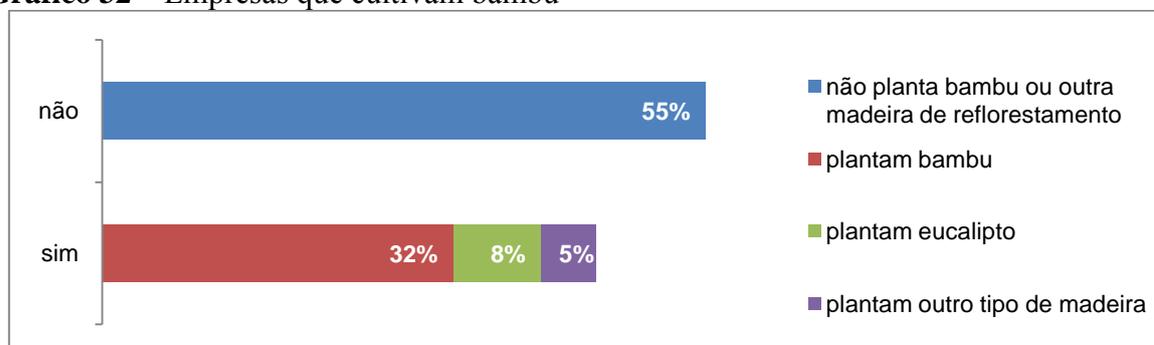


Fonte: do autor

O mesmo gráfico mostra as respostas referentes ao treinamento de funcionários (Pergunta no. 3, Apêndice C), onde 77% das empresas possuem funcionários treinados e 23% não. O treinamento pode contribuir com a boa qualidade na produção, mas como os maquinários específicos para bambu não são muito comuns, e os existentes são invenções e/ou adaptações peculiares de cada empresa é possível explicar o pequeno número de funcionários sem treinamento, pois o mesmo se dá de acordo com a necessidade individual.

Na cadeia produtiva do bambu algumas empresas, além de confeccionarem produtos também realizam o plantio. No gráfico 32, que apresenta as respostas referentes à atividade concomitante do plantio do bambu (Pergunta nº 4, Apêndice C), 55% não cultivam bambu ou outra madeira de reflorestamento, entretanto, 45% delas realizam algum tipo de cultivo, onde 32% plantam bambu, 8% eucalipto e 5% outro tipo de madeira. Estes números significam que as empresas estão caminhando para o autofornecimento de matéria-prima.

Gráfico 32 – Empresas que cultivam bambu

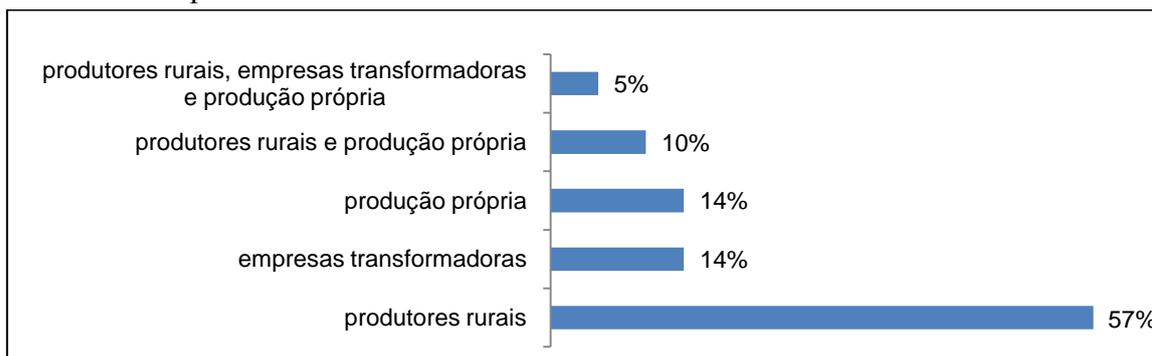


Fonte: do autor

O gráfico 33, que ilustra as respostas referentes ao tipo de fornecedor de colmos ou laminados (Pergunta nº 5, Apêndice C) constatou-se que o fornecimento de bambu

é feito significativamente por produtores rurais, pois 57% das empresas compram somente de produtores rurais, enquanto 14% compram de empresas transformadoras ou que realizam tratamento. As demais empresas estão caminhando rumo ao autofornecimento, onde 14% delas são autossuficientes e as outras, além de produzirem a própria matéria-prima compram de produtores rurais e empresas transformadoras para atenderem a suas demandas.

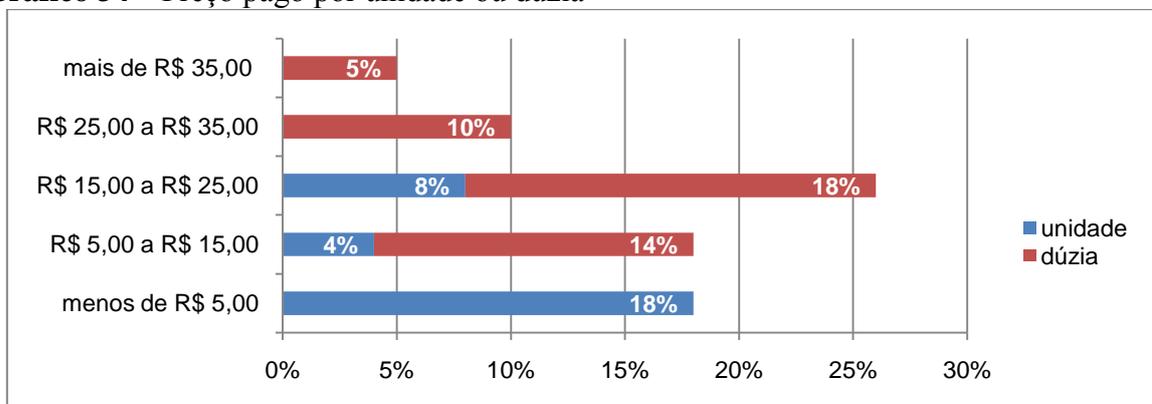
Gráfico 33 – Tipos de fornecedores de colmos ou laminados



Fonte: do autor

O preço da matéria-prima pode variar de acordo com o produtor rural, empresa beneficiadora e a forma de venda seja por unidade (colmo) ou dúzia. No gráfico 34, que mostra as respostas referentes ao valor pago pelas empresas de acordo com a unidade de venda (Pergunta nº 6, Apêndice C), sendo desconsideradas as que são autossuficientes. Entretanto, das empresas que compram a matéria-prima, 40% delas não responderam a esta pergunta.

Gráfico 34 – Preço pago por unidade ou dúzia



Fonte: do autor

Uma questão importante que pode influenciar no preço dos colmos é a espécie do bambu, que conseqüentemente implica em variações de diâmetro e disponibilidade no mercado. Através do gráfico 34 é possível observar que a venda estimada dos colmos pode variar, onde a venda por dúzia é predominante para os valores acima de R\$ 5,00, enquanto a venda por unidade é mais comum para o valor de menos de R\$ 5,00 e os preços acima de R\$ 50,00 são menos comuns.

O preço mais praticado é entre R\$ 15,00 e R\$ 25,00, que somam 26% das compras, seguido dos valores entre R\$ 5,00 e R\$ 15,00, com 18%. Para estas duas condições o preço serve tanto para unidade como para dúzia, para o qual há o predomínio.

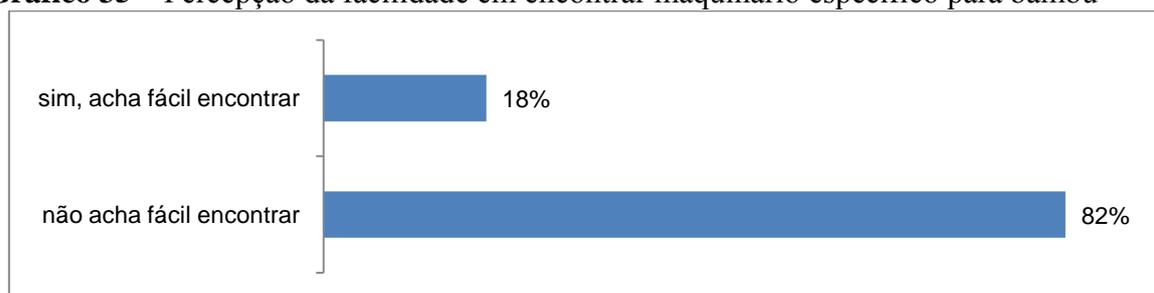
Para a confecção de produtos é necessário após a compra do material realizar o tratamento para não comprometer a integridade, livrando-o de pragas que podem atacá-lo e manter as propriedades físicas e mecânicas.

Posteriormente ao tratamento o bambu é processado por máquinas para possibilitar a confecção dos produtos. O processamento pode ser realizado através de máquinas específicas para bambu, como por exemplo, para a produção de laminado e por máquinas para madeiras (serras, serrotes, furadeiras, entre outras).

Devido à ausência de tradição quanto aos usos e aplicações do bambu, o gráfico 35 ilustra as respostas referentes à percepção da facilidade em encontrar maquinário específico para bambu (Pergunta nº 7, Apêndice C), em que 82% das empresas não é fácil encontrar maquinário específico, pois não existe produção comercial atualmente no Brasil. Há algum tempo a empresa Laminados Taquaruçu em Petrópolis/RJ produziu equipamentos específicos para bambu, porém não mais executa os projetos.

Dessa forma, com o crescimento da produção e uso no Brasil seria importante investimentos em maquinários específicos para bambu, possibilitando que as empresas facilidade de aquisição.

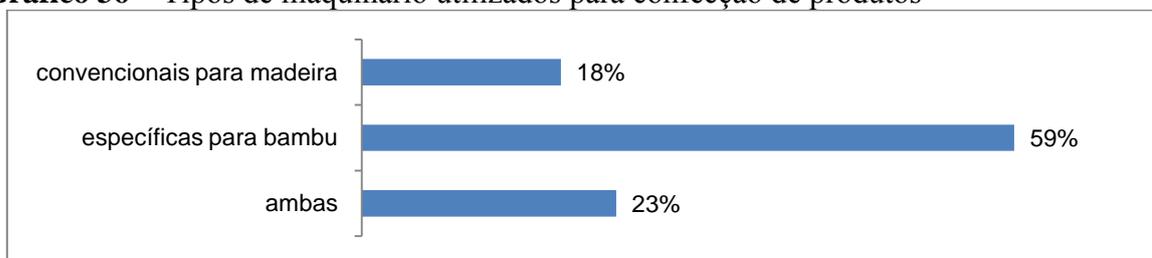
Gráfico 35 – Percepção da facilidade em encontrar maquinário específico para bambu



Fonte: do autor

O gráfico 36, que mostra as respostas referentes ao tipo de maquinário utilizado para a confecção de produtos (Pergunta nº 8, Apêndice C), em que 18% das empresas que atuam no setor seguem utilizando apenas maquinário convencionais para madeira, 59% usam maquinário específico para bambu e 23% ambos os suportes.

Gráfico 36 – Tipos de maquinário utilizados para confecção de produtos

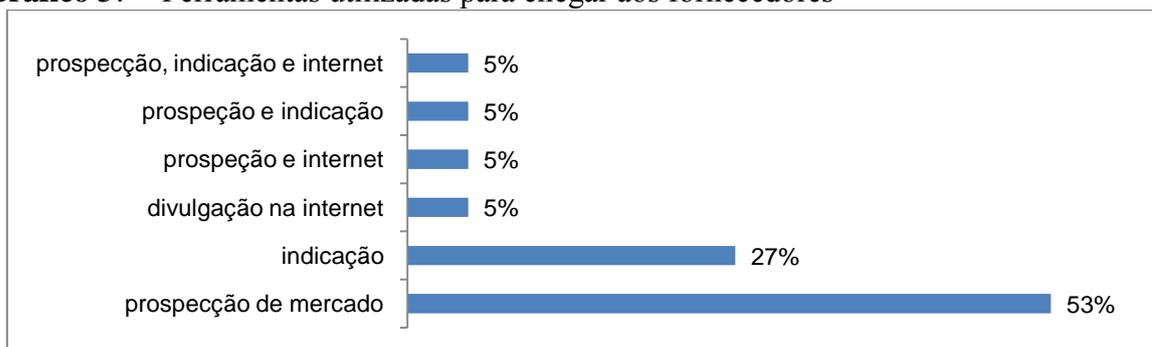


Fonte: do autor

O fato de 59% das empresas utilizarem maquinário específico para bambu não contradiz a dificuldade em encontrá-los, pois o que ocorre é que são adaptações dos maquinários para madeira já existentes e até mesmo a invenção de novas ferramentas que possibilitem o processamento e garantam a integridade do material. Caso não haja a intervenção da empresa para realizar as adaptações ou invenções há a possibilidade de importação de países, como a China e a Índia.

Para ter acesso aos fornecedores é necessário identificá-los através de meios, como prospecção de mercado, indicação e atualmente o acesso à internet tem facilitado. O gráfico 37 que apresenta as respostas referentes aos tipos de ferramentas utilizadas para chegar aos fornecedores (Pergunta nº 10, Apêndice C) mostra que as empresas que contribuíram com a pesquisa, 53% delas realizam apenas prospecção de mercado e 27% chegam até os fornecedores somente por indicação. As demais empresas utilizam combinações entre prospecção, indicação e internet: 15% delas mencionam o acesso à internet, 15% a prospecção e 10% a indicação.

Gráfico 37 – Ferramentas utilizadas para chegar aos fornecedores



Fonte: do autor

Na sequência da cadeia produtiva é importante identificar quem são os clientes ou consumidores, que podem variar entre o consumidor final, lojas, designers e arquitetos, entre outros, conforme a pergunta nº 11 do Apêndice C. Das vendas que são realizadas para os clientes, 43% vendem apenas para lojas, designers/arquitetos e consumidor final, e 27% são vendidos apenas para designers/arquitetos e consumidores finais como apresenta o gráfico 38. É possível observar que 80% das empresas têm como clientes designers/arquitetos e para o consumidor final e 48% são lojas.

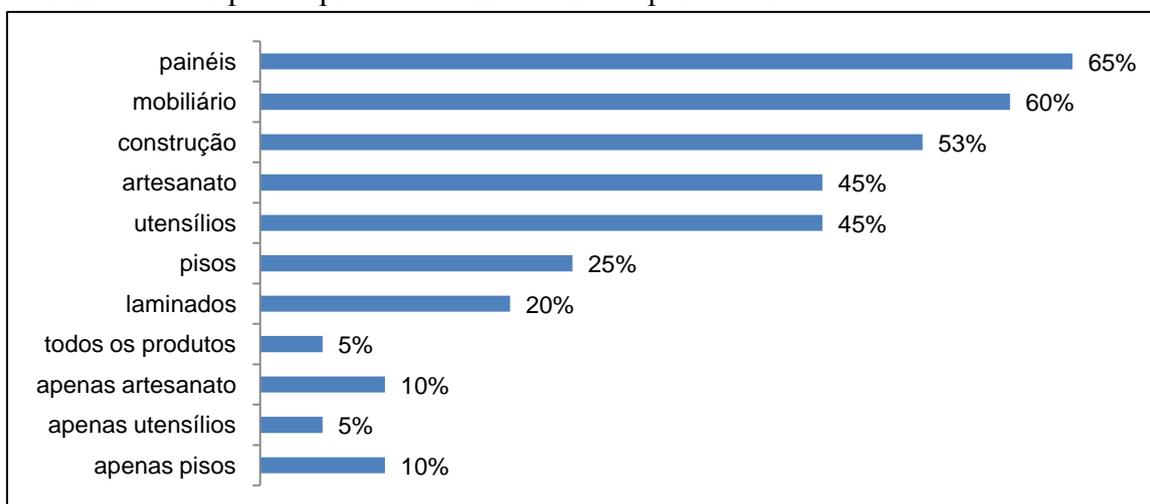
Gráfico 38 – Tipos de clientes das empresas



Fonte: do autor

A maioria das empresas produz mais do que um único produto que podem variar em painéis, mobiliário, construções (stands, quiosques e estruturas), artesanato, utensílios, pisos e laminados. No gráfico 39, que mostra as respostas referentes aos tipos de produtos confeccionados para venda (Pergunta nº 12, Apêndice C) em que 65% produzem painéis, 60% mobiliários e 53% itens relacionados à construção. A minoria delas, ou seja, 25% produzem apenas um produto, enquanto somente 5% das empresas declararam produzir todos os itens.

Gráfico 39 – Tipos de produtos confeccionados para a venda



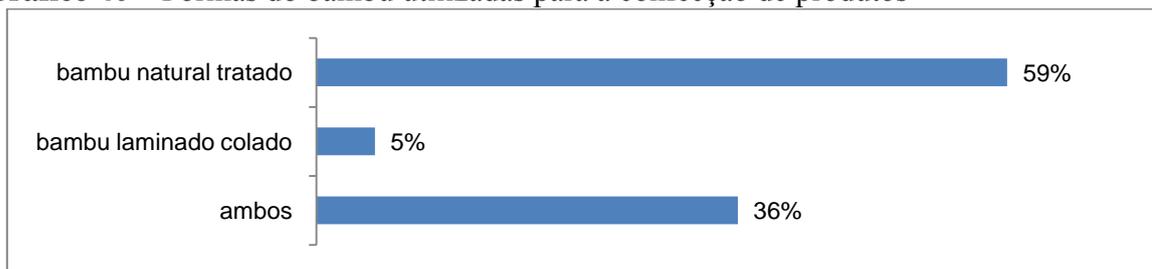
Fonte: do autor

A produção de algumas empresas está relacionada à produção de pisos (30%) e laminados (25%), onde os produtos claramente necessitam de um processamento mais elaborado através de BLC.

Os produtos podem ser confeccionados a partir de bambu natural tratado ou laminado colado. A principal diferença é que a produção do BLC encarece o processo, conferindo aos produtos confeccionados a partir dele, maior valor agregado.

De acordo com o gráfico 40, que explica as respostas referentes as formas de bambu utilizadas para confeccionar os produtos (Pergunta nº 13, Apêndice C), uma parte significativa das empresas, 59% utilizam apenas bambu natural tratado, 5% somente o BLC e 36% confeccionam seus produtos explorando ambas as possibilidades. Entretanto as empresas que utilizam ambas as possibilidades ainda têm como principais produtos os confeccionados com bambu natural tratado.

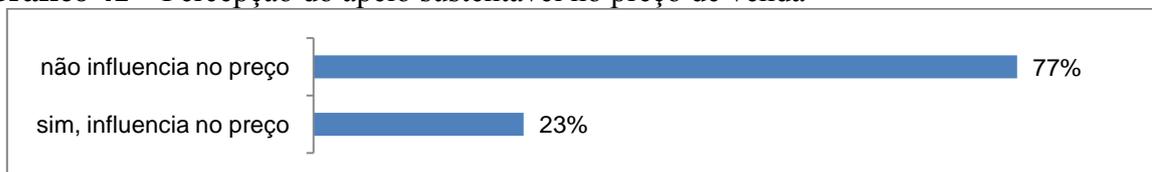
Gráfico 40 – Formas do bambu utilizadas para a confecção de produtos



Fonte: do autor

Através do gráfico 41, que elucida as respostas referentes à percepção do apelo sustentável no preço de venda (Pergunta nº 14, Apêndice C) as empresas foram questionadas a respeito do apelo sustentável que o bambu possui. A maior parte das empresas (77%) acredita que o apelo sustentável não influencia no preço dos produtos, enquanto a minoria (23%) considera que há a influência. Mas esta baixa porcentagem não pode ser desconsiderada, pois isso significa que há empresas que inserem o valor no viés do “ecologicamente produzido” em seus produtos, o que é comum para outros produtos que seguem a mesma vertente.

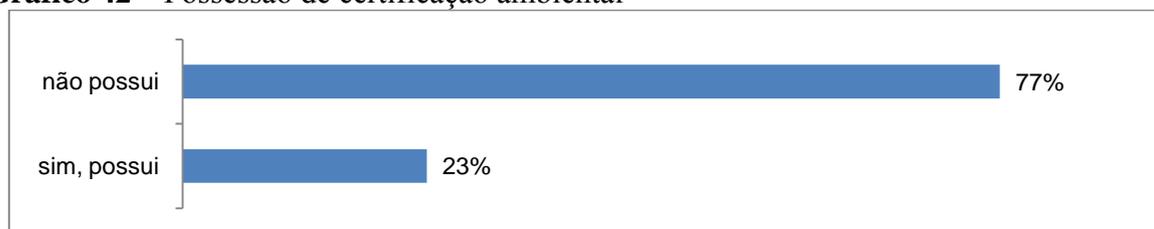
Gráfico 41 – Percepção do apelo sustentável no preço de venda



Fonte: do autor

De acordo com o gráfico 42, que mostra as respostas referentes à posseção de certificação ambiental (Pergunta nº 15, Apêndice C) a maioria das empresas (77%) não possuem qualquer tipo de certificação que lhe garanta, por exemplo um “selo verde”, ou seja, o valor da sustentabilidade, enquanto a minoria (23%) declarou possuir.

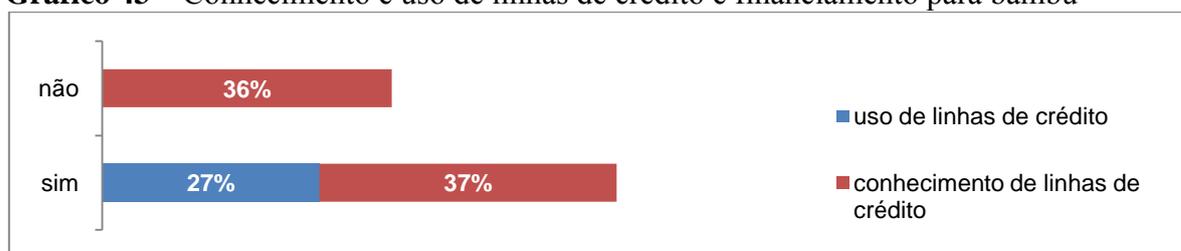
Gráfico 42 – Posseção de certificação ambiental



Fonte: do autor

O acesso às linhas de créditos e financiamentos pode auxiliar empresas a iniciar ou ampliar seus negócios. O gráfico 43, que apresenta as respostas referentes ao conhecimento e uso de linhas de crédito e financiamento (Pergunta nº 17, Apêndice C) em que 64% das empresas conhecem linhas de crédito e financiamentos e 36% desconhecem. Entretanto, através da pergunta nº 17 os números tiveram uma pequena alteração, onde dos 64% das empresas que conhecem linhas de créditos apenas 27% utilizam este meio.

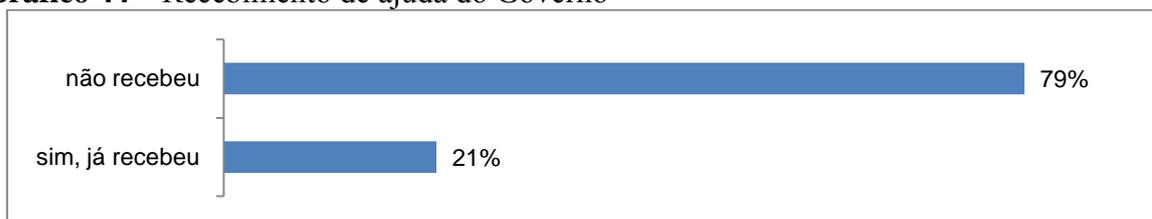
Gráfico 43 – Conhecimento e uso de linhas de crédito e financiamento para bambu



Fonte: do autor

O gráfico 44 apresenta as respostas referentes ao recebimento de ajuda do Governo (Pergunta nº 18, Apêndice C) e as informações obtidas referentes aos recebimentos de ajuda do Governo, mostram que 79% responderam que não receberam, enquanto 21% mencionam terem recebido e parte das ajudas foram através do SEBRAE e de prefeituras municipais.

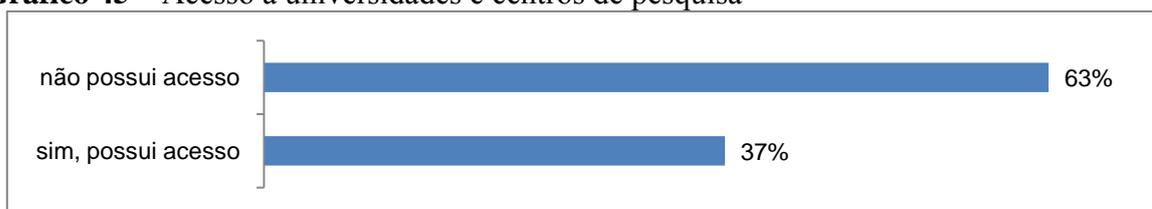
Gráfico 44 – Recebimento de ajuda do Governo



Fonte: do autor

No gráfico 45 que apresenta as respostas referentes ao contato com Universidades e Centros de pesquisa que tem como objeto de estudo o bambu (Pergunta nº 19, Apêndice C). Apenas 37% tem acesso ou parceria com alguma universidade, na maioria das vezes em seus próprios Estados. A maioria de 63% não possui contato, sendo o seu conhecimento oriundo de experiência acumulada de trabalho com o bambu.

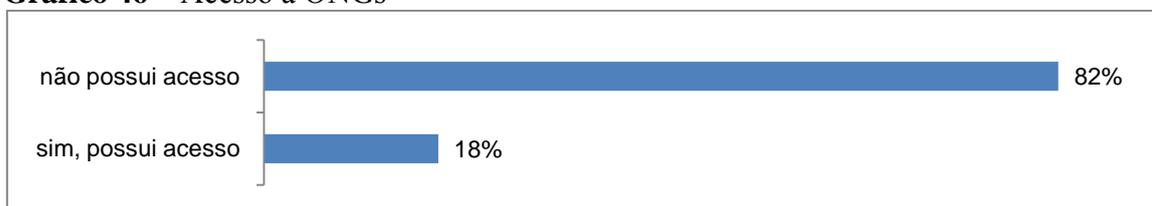
Gráfico 45 – Acesso a universidades e centros de pesquisa



Fonte: do autor

O acesso a ONGs pode ser verificado através do gráfico 46 (Pergunta nº 1, Apêndice C) onde se verificou que somente 18% das empresas estabelecem contato com as ONGs, auxiliando-as através de cursos de capacitação e palestras, estimulando o desenvolvimento das mesmas.

Gráfico 46 – Acesso a ONGs



Fonte: do autor

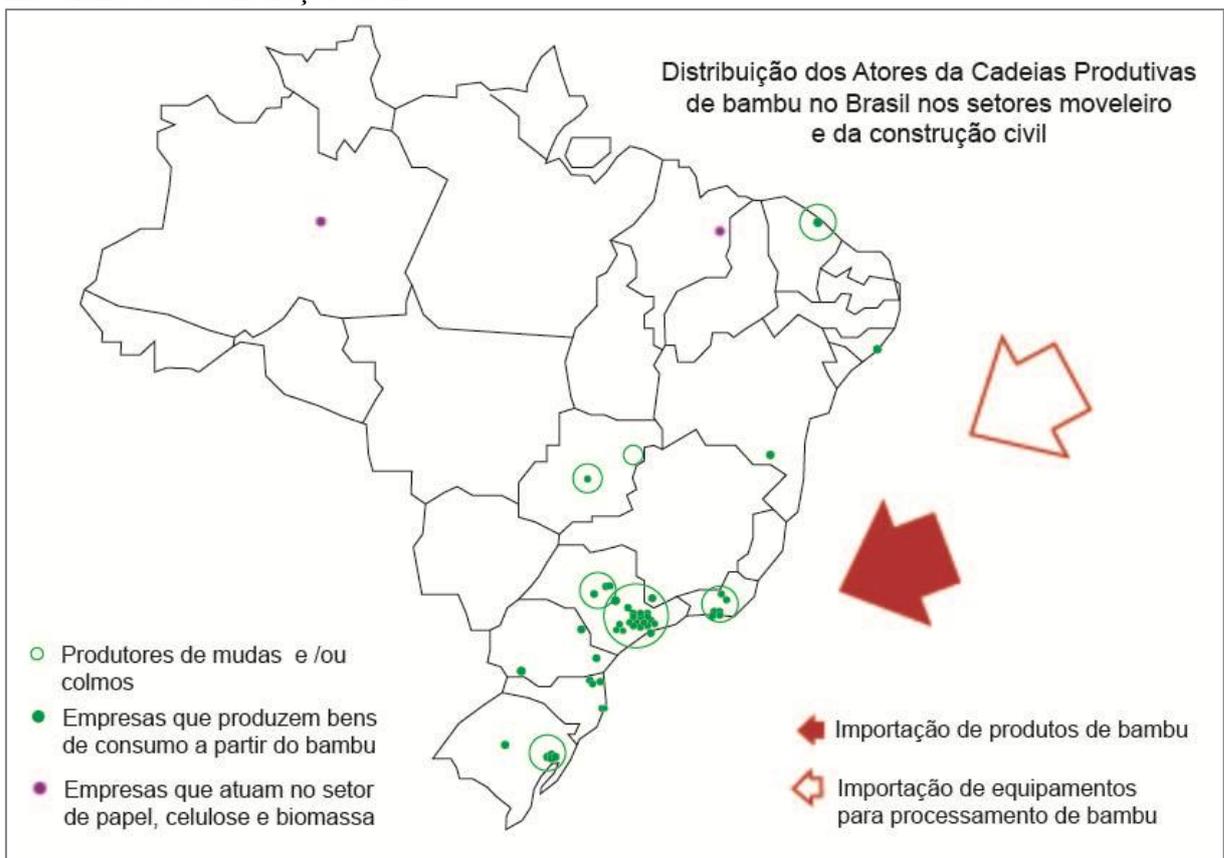
A pergunta nº 21 do apêndice C foi feita de forma aberta, porém todas as empresas foram unânimes em dizer que o alcance do setor ainda é muito pequeno, que há

muito o que crescer e a expectativa é que o material vença a resistência cultural e que seu consumo se torne tão comum como o das madeiras convencionais.

O questionário destinado às Redes Sociais foi enviado aos 1200 membros da rede Bambu-Brasil, entretanto, somente 12 pessoas responderam às perguntas. O fato pode ter ocorrido devido ao pequeno número de membros que colaboram ativamente com a veiculação de informações e com a interatividade com o meio de comunicação.

A figura 23 ilustra a distribuição dos atores da cadeia produtiva de bambu no Brasil, levando em consideração os produtores rurais de mudas e/ou colmos, empresas que produzem bens de consumo e fornecedoras de equipamentos. A seta vermelha indica a importação de produtos de bambu, enquanto a seta branca ilustra a importação de equipamentos específicos para o material.

Figura 23 – Distribuição dos Atores da Cadeia Produtiva de Bambu no Brasil nos setores moveleiro e da construção civil



Fonte: do autor

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSIÇÕES

O continente asiático é o grande detentor do conhecimento em bambu, aplicando o material em construções, mobiliário, alimentação, energia, entre outros. Entretanto, os países da América do Sul estão aprofundando seus conhecimentos a respeito do material, anteriormente utilizado por tribos indígenas.

As pesquisas em bambu vêm crescendo significativamente tanto nos países asiáticos, como nos americanos. Isso pode ser confirmado através da quantidade de informações e número de patentes que vêm sendo gerados nos últimos anos.

O levantamento e mapeamento da cadeia produtiva de bambu no Brasil e seus respectivos atores e gargalos, podem ajudar nas pesquisas e na melhor utilização deste material de baixo custo, alavancando o mercado consumidor, e aproveitando o grande potencial agrícola que o país possui.

Para isso, é necessário compreender de que forma o governo está atuando neste segmento, a disponibilidade de certificações da madeira ou “selos verdes” e as patentes registradas utilizando o material (TEDESCHI; HOFFMANN, 2010).

Há empresas que exploram o material, entretanto, se comparadas com empresas que exploram outras madeiras de reflorestamento (eucalipto e pinus) ainda são minoria. Algumas instituições e empresas estão aproveitando o incentivo de órgãos do governo, como o SEBRAE para alavancar mercados regionais.

Assim, o bambu é um material de inúmeras potencialidades, que além de suas ótimas propriedades físicas e mecânicas, possui um forte apelo sustentável ambiental, cultural, social e econômico, que podem contribuir para o bem estar da sociedade.

Nesta pesquisa para o Ambiente Organizacional foram identificadas ONGs, Órgãos Governamentais, Centros de Pesquisa e Propriedade Intelectual que se relacionam diretamente com os usos e aplicações do bambu.

As ONGs desenvolvem um papel, que além de divulgar a utilização do bambu para o desenvolvimento de produtos, capacitam profissionais e artesãos através de cursos, além de promover a inclusão social de pessoas provavelmente desempregadas em função da mecanização de plantações.

Algumas ONGs possuem autonomia tal que são capazes de desenvolver livros e artigos, além de realizar políticas internacionais para o incentivo aos estudos do bambu, que conseqüentemente impulsionam os vários elementos que compõem a cadeia produtiva.

A ONG Bamcrus em parceria com o SEBRAE implantou mais de 80 bambuzerias, mas atualmente 3 continuam ativas, sendo que de todas elas somente a Bamcrus trabalha com bambu. Durante o período de março de 2010 a abril de 2011 tentou-se o contato com a ONG para entender qual foi o motivo que levou as 77 outras ONGs a encerrarem suas tarefas, mas até a finalização desta pesquisa não foi obtido retorno.

Alguns dos incentivos aos atores da cadeia produtiva são oriundos dos Órgãos Governamentais, responsáveis pela formulação e execução de projetos de leis, que incentivem a cultura e a divulgação do bambu.

Dentre os Órgãos Governamentais identificados, como MAPA, MME, MMA, MTE e IBAMA indicam diretrizes a ser seguidas e divulgam leis e normas que indicam possibilidades para diversos setores.

O SEBRAE é órgão governamental mais presente em atividades relacionadas ao bambu, pois possui um departamento de artesanato, que indica consultores que são ligados ao órgão. A consultoria está restritamente relacionada ao artesanato e não mais possui atividades relacionadas à Bambuzerias. A ponte entre o empreendedor e o consultor objetiva orientar o empresário nos diversos setores que a empresa deve conter.

No questionário destinado às Empresas que produzem em bens de consumo 20% declararam que já receberam ajuda do Governo, dos quais citaram o SEBRAE como sendo a ajuda.

Os Centros de Pesquisa relacionados ao bambu encontram-se distribuídos pelos continentes, em que Europa, América do Norte e Oceania possuem 1 centro cada um deles; Ásia com 4, dentre eles o *INBAR* que se tratar de uma instituição intergovernamental e que abarca países da América do Sul, que por sua vez, possui 6 centros. Estes centros desenvolvem pesquisas e objetivam a divulgação do material oficialmente dentro de cada país onde se encontra.

No Brasil cadastradas no CNPQ foram encontradas 14 Universidades, dentre elas 10 públicas e 4 privadas, além de 4 institutos, que totalizam 23 grupos de pesquisa relacionados ao bambu. De acordo com Tedeschi e Hoffmann (2010) 4 grupos estão no estado de São Paulo, 3 em Santa Catarina, 2 no Amazonas, Pernambuco, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, 1 na Bahia, Ceará, Paraíba e Paraná.

O primeiro grupo foi criado em 1979 pelo Prof. Dr. Khosrow Ghavami na PUC-Rio, tendo uma de suas linhas de pesquisa “Bambu na construção civil”. Entre os grupos de pesquisa cadastrados 3 foram criados na década de 80, mais 5 na década de 90 e 13 tiveram início após o ano de 2000. O que demonstra que as pesquisas a respeito do bambu têm

crescido significativamente nos últimos 10 anos quando vinculado ao tema da sustentabilidade.

No questionário destinado aos Produtores rurais, 70% dos respondentes disseram que têm acesso aos centros de pesquisa relacionados ao bambu no Brasil, enquanto no questionário destinado às Empresas produtoras de bens de consumo, 37% das empresas disseram ter acesso aos centros de pesquisa.

Muitas pesquisas podem culminar no desenvolvimento de produtos que requerem a proteção da propriedade intelectual. Com base nesta perspectiva foram realizadas buscas nas Bases de Patentes, utilizando combinações de palavras-chave e CIPs, visando a aplicabilidade do bambu como madeira na construção civil e na indústria moveleira. Nas bases *Derwent Innovations Index*, *Espacenet* e *USPTO* e INPI foram utilizadas combinações das expressões de busca “*bamboo wood*”, “*bamboo timber*”, “*bamboo laminated*”, “*bamboo glued laminated*”, “*bamboo panel*”, “*bamboo board*” e as CIPs A47*, B27*, B28*, E04* e E06*, respectivamente.

Nas bases *Derwent Innovations Index*, *Espacenet* e *USPTO* a maioria dos registros estão classificados com a CIP B27*, distribuídos entre as palavras-chave “*bamboo wood*”, “*bamboo timber*” e “*bamboo panel*”, enquanto a ocorrência da CIP B28* e E06* é muito pequena.

As buscas mostraram que os asiáticos são os líderes mundiais em patentes envolvendo o bambu, havendo destaque para os chineses. Enquanto no Brasil apresenta duas participações na base *Derwent Innovations Index* e no INPI existe um número muito baixo de registros relacionados ao bambu, o que significa um grande potencial a ser explorado.

No âmbito do Ambiente Institucional encontram-se as leis, normas, certificações e linhas de crédito. No que se refere às leis, foram encontrados Projetos de Leis que incentivam o cultivo do bambu, o desenvolvimento sustentável e tecnológico, contudo sem grandes impactos no setor, pois é necessário o desenvolvimento concomitante de todo o Ambiente Institucional para amparar as atividades.

As normas existem para padronizar procedimentos e ensaios relacionados à pesquisa do bambu, embora haja questionamentos sobre as amostras utilizadas quanto à secção, idade e parte do colmo a ser submetida aos ensaios. Mas mesmo perante as variáveis que podem interferir, no Brasil utilizam-se as normas aplicadas aos ensaios em madeiras orientadas pela ABNT. Todavia em termos internacionais foi criada a ISO 313 que se refere a projetos estruturais em bambu especificamente.

As certificações que conferem à madeira “selos verdes” para serem obtidas também exigem normas a serem seguidas para enquadrar a plantação ou produtos nas categorias de Manejo Florestal e Cadeia de Custódia, respectivamente. Os selos mais conhecidos no Brasil são o FSC, que lhe confere uma certificação internacional e o CERFLOR do INMETRO. Porém tais certificações são concedidas às madeiras, e não ao bambu, que é uma gramínea, mas através da Lei N° 12.484 deverá haver estímulo para este tipo de valorização dos produtos de bambu.

Nos questionários aplicados observa-se que apenas 10% dos produtores rurais e 23% das empresas produtoras de bens de consumo declararam que possuem alguma certificação, entretanto, não foi especificado qual.

O estímulo à cultura do bambu pode ser através das linhas de crédito e financiamento e nesta pesquisa foram identificados 8 programas relacionados à madeira: PRONAF, BNDES Florestal, FNO Floresta, FCO Floresta, FNE Floresta, PROGER Rural e PRODUSA. Os programas de financiamento identificados funcionam como a maioria dos empréstimos realizados em bancos e financeiras, onde há uma taxa de juros estipulada, prazo para pagamento e carências, garantias e o valor das parcelas compatíveis com cada cliente.

Através dos questionários aplicados foi possível obter a informação de que apenas 30% dos produtores rurais e 64% das empresas produtoras de bens de consumo declararam conhecer linhas de crédito que contemplem o bambu. Mas 20% dos produtores rurais e 27% das empresas de bens de consumo utilizam algum tipo de financiamento, onde foram citados o FNE e FCO Floresta, destacando que não há um programa específico para bambu.

Após o levantamento do ambiente no qual está inserida a cadeia produtiva do bambu que consiste em produtores de mudas e colmos, equipamento para bambu (fornecedores de insumos), empresas de bens de consumo, estabelecimentos comerciais e consumidor final.

As informações obtidas podem esclarecer os motivos do nível do desenvolvimento da cultura do bambu no Brasil, e conseqüentemente, com o mapeamento dos atores da cadeia produtiva do bambu, aumentar e incentivar mais pesquisas, capazes de difundir as aplicações do material na sociedade de forma sustentável.

Foram identificados 20 produtores rurais do bambu, considerando mudas, colmos e ripas, mas somente 10 contribuíram com o questionário, dos quais a maioria possui grau de instrução de nível superior (incompleto e completo), sendo predominado pelo gênero masculino, todavia os mesmos são se declaram oficialmente como plantadores de bambu.

Considerando que a produção comercial de bambu no Brasil é inferior a 30 anos a maioria dos produtores iniciou suas atividades há menos de 5 anos, havendo predominantemente a produção de mudas e colmos em áreas com menos de 10 hectares geralmente com manejo anual.

As espécies cultivadas pelos produtores, dentre as recomendadas pelo INBAR há o domínio das culturas de *Dendrocalamus giganteus* e *Guadua angustifolia*.

As vendas de colmos variam entre dúzia e unidade devido principalmente a variedade de espécies comercializadas que influenciam no diâmetro e na quantidade, onde os clientes na maioria das vezes são artesãos, não havendo conseqüentemente dificuldades na sua comercialização.

Outro fornecedor de insumos importante são as empresas que produzem equipamento para processamento do bambu, o que no Brasil existe uma carência, pois atualmente não há este ator atuante na cadeia, que é substituído por empresas que produzem equipamentos para processamento de madeira.

A cadeia produtiva do bambu é atendida por equipamentos para madeira que geralmente são adaptados em cada empresa de acordo com a sua necessidade, respeitando as características do material para não comprometê-lo durante os processos de produção ou manufatura. Estes equipamentos podem ser adquiridos facilmente em lojas especializadas e até mesmo através de sites de vendas pela internet.

Os atores subsequentes aos produtores rurais são as Empresas de bens de consumo em bambu, que assim como as pesquisas e o plantio para comercialização são recentes em que a maioria emprega um baixo número de funcionários devido principalmente ao fato da mão de obra ser artesanal.

Algumas empresas são especializadas em determinados produtos com maior valor agregado, como os laminados para pisos e móveis, o que requer equipamento específico. Todavia a maioria está focada no caráter artesanal para a confecção de painéis, mobiliários e construções, entre outros, utilizando bambu natural tratado.

Os principais fornecedores de matéria-prima são os produtores rurais, porém muitas das empresas estão iniciando suas atividades de plantio para suprir a sua demanda e diminuir os custos para a confecção dos produtos.

Tais produtos geralmente são vendidos para lojas de móveis e de decoração, designers e também para o consumidor final. De acordo com as empresas que confeccionam os produtos o quesito da sustentabilidade não influencia no preço da venda, contudo os

mesmos chegam ao consumidor final, quando intermediado por lojas, por um valor que muitas vezes é superior aos produtos em madeira.

Assim na sequência da cadeia produtiva estão os estabelecimentos comerciais que revendem os produtos, como lojas de mobiliário e de decoração, e até mesmo nos Centros de Abastecimento CEASA existentes em todo o Brasil.

Por fim os consumidores finais encerram a sequência de atores da cadeia produtiva, onde alguns estão dispostos a adquirir produtos de alto valor agregado como os laminados para revestimentos de pisos, paredes e mobiliários. E outros adquirem produtos que mantêm a sua forma natural com características mais artesanais, não menos importante, porém os mais conhecidos, como as cadeiras.

Devido à crescente preocupação com o meio ambiente há um mercado potencial imenso a ser explorado, entretanto o valor dos produtos ainda seleciona os consumidores. Quando há o interesse em adquirir um determinado produto em bambu um dos itens avaliados pelo consumidor, que muitas vezes leva à compra de produtos em madeira, que devido à sua abundância comercial se torna mais barato.

Quando se trata de produtos em bambu os mais conhecidos são aqueles confeccionados com o material em sua forma roliça, e muitas vezes em forma de artesanato. Os consumidores destes produtos, que não são tão comuns ou com pouco e específica produção, pois sendo este para um gosto peculiar, lhes agradam a aparência e a rusticidade do material.

Outros consumidores podem ser atraídos pela sofisticação do material em sua forma laminada, que oferece as propriedades da madeira, entretanto, com uma aparência diferenciada devido à disposição das fibras e a presença dos nós.

Este é um mercado que tende a crescer com o aumento do poder aquisitivo da classe média nos últimos anos. E com ele a desmistificação e diminuição dos preconceitos que julgam que o bambu é um material pobre e frágil.

Através do conhecimento das propriedades do bambu, do ambiente no qual a cadeia produtiva está inserida e como está distribuída é possível identificar carências e gargalos que dificultam o desenvolvimento do setor.

A principal carência existente no setor, que também pode ser considerada um gargalo, é a inexistência de equipamentos nacionais específicos para bambu, que como já abordada anteriormente, faz com que as empresas substituam por equipamentos para madeira e os adaptam de acordo com suas necessidades. Outra saída para suprir esta carência é

importar equipamentos, por exemplo, chineses para o processamento, o que acaba encarecendo o processo devido à aquisição.

As linhas de crédito e financiamento estão diretamente voltadas às madeiras de reflorestamento, onde o bambu não está classificado por ser uma gramínea. Estas linhas são facilmente disponibilizadas para culturas como a do pinus e do eucalipto, desde que o interessado apresente condições de pagamento e garantias. Esta carência afeta os produtores rurais de bambu, que podem sentir dificuldades para o plantio, não tendo condições de se declararem plantadores oficialmente, e se torna conseqüentemente um gargalo para a produção de matéria-prima, que está levando as empresas que confeccionam bens de consumo a iniciarem suas próprias plantações.

Outra carência existente que atinge principalmente as pesquisas é a ausência de normas técnicas específicas para realizar ensaios e que sejam compatíveis com as internacionais. Através desta padronização seria possível não só explorar mais as potencialidades do material, mas também alavancar o número de depósito de patentes relacionadas às aplicações do bambu, que também se encontra carente.

O principal gargalo do setor é a resistência cultural, que dificulta a penetração dos produtos no mercado. Visto como material de baixa qualidade e frágil devido ao uso frequente para construção de cercados em áreas com habitações mais humildes, escoras para varal, entre outros, e a ausência da promoção do seu potencial limitam seu consumo.

Os Projetos de Lei compõem outro gargalo que, se tratado da forma adequada pode auxiliar a diminuir o gargalo da resistência cultural, pois haveria o estímulo ao desenvolvimento desde o plantio ao consumo.

Alguns Projetos de Lei já foram promulgados, entretanto o processo é moroso, porque o processo não se limita somente às aprovações, e sim a programas nacionais de incentivo que complementem como exemplo as certificações, linhas de crédito, convênios e parcerias com órgãos, como a ABIMCI (Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente) para que se fortaleça junto com a madeira.

No dia 8 de setembro de 2011 foi sancionada pela atual Presidente da República, Dilma Rousseff, a PNMCB, que tem por objetivo o estímulo do plantio da gramínea voltado principalmente a agricultura familiar. Com esta lei, devem ser estimulados as linhas de crédito e financiamento para o plantio, ampliação das certificações, além do estímulo do comércio dos produtos confeccionados a partir do bambu.

Desta forma o desenvolvimento pode ser potencializado, fazendo parte de um setor que somente com a indústria da madeira processada mecanicamente faturou em 2007 US\$ 13,1 bilhões, ou seja, 1% do PIB e teve arrecadação tributária de US\$ 2,3 bilhões (ABIMCI, 2008).

O estudo sobre a cadeia produtiva do bambu, além de apresentar um panorama geral de pode promover e estimular o desenvolvimento do setor. Cada ator da cadeia tem um papel fundamental e deve estar em equilíbrio com os demais para que as operações ocorram sequencial e concomitantemente, visando aprimorar os seus pontos fortes e fracos, como mostra o quadro 9.

Há muito que ser feito para estimular o consumo do bambu como material estrutural para móveis e construções, mas isso depende primordialmente da vontade dos atores da cadeia produtiva em tornar seu consumo comum.

Entretanto é necessário despertar e compreender que o mercado é grande, havendo espaço para entrantes, e que o custo da oportunidade pode estar sendo explorado erroneamente por alguns, que ao invés de promover o crescimento do setor está restringindo e subestimando as potencialidades do bambu perante as madeiras.

Nos últimos anos o planeta Terra tem protagonizado alguns desastres naturais, como terremotos, furacões, tsunamis, erupções vulcânicas, além de deslizamentos de terra, enchentes, entre outros.

No cenário internacional ocorreram inúmeros desastres relacionados principalmente terremotos e tsunamis, deixando milhares de mortos, feridos e desabrigados.

Já no Brasil, onde não há um histórico de tremores e tsunamis significativos, é marcado fortemente por desastres relacionados a deslizamentos de terra e enchentes característicos dos períodos chuvosos do verão.

Os Governos tanto nacional como internacional não têm o hábito de investir em infraestrutura para evitar desastres nacionais, pois demandam um grande investimento e não é visível para explorar politicamente, já que lidam com uma probabilidade muito baixa de ocorrência (TOMINAGA, et al, 2009).

Geralmente as regiões mais afetadas são habitadas por pessoas de baixa renda, que vivem em moradias frágeis e conseqüentemente suscetíveis às intempéries (TOMINAGA et al, 2009) e quando afetadas, muitas além de perderem familiares, não têm para onde ir.

Quando estes fenômenos ocorrem centenas de pessoas são obrigadas a deixar suas casas por segurança e se refugiar em ginásios e acampamentos improvisados e

ficam instaladas por meses ou até anos à espera de ajuda do Governo. Este tipo de ajuda é muito lenta e normalmente os desabrigados retornam às suas casas ou as reconstróem, estando sujeitas a novos desastres.

Quadro 9 – Síntese sobre os atores da cadeia produtiva do bambu no Brasil

Ambiente	Ator	Pontos fortes	Pontos Fracos
<u>Ambiente Organizacional</u>	ONGs	Promovem cursos de artesanato, divulgando o uso do bambu e estimulam a inclusão social.	Pequeno número de ONGs distribuídas no Brasil.
	Órgãos Governamentais	Estimulam o empreendedorismo e a cultura da madeira de reflorestamento.	Não há políticas que estimulem especificamente o plantio e uso do bambu.
	Centros de Pesquisa	Crescimento do número de pesquisa e de pesquisadores sobre as propriedades do material e suas aplicações.	Necessidade de padronização das espécies a serem pesquisadas.
	Propriedade Intelectual	Registros existentes visam a aplicação do bambu como substituto da madeira	Baixo número de registros de patentes sobre o material.
<u>Atores da Cadeia produtiva do bambu</u>	Produtores rurais	Aumento do número de produtores rurais de bambu; Facilidade para vendas; Confeccionam produtos em bambu;	Plantadores não se declaram oficialmente como produtores; Dificuldade em acessar linhas de crédito; Ausência de padronização nos preços de vendas;
	Empresas de bens de consumo	Parte significativa planta bambu; Facilidade para uso de equipamentos utilizados para madeira convencional;	Dificuldade em encontrar maquinário específico para bambu; Poucas empresas estabelecem contato com centros de pesquisa e universidades.
	Fornecedores de equipamentos	-	Ausência de empresas nacionais que produzam equipamento específico para bambu; Necessidade de importação;
	Estabelecimentos comerciais	Vendas de produtos artesanais (forma roliça) e beneficiados (laminados)	Pequeno número de estabelecimentos que têm a oportunidade de comercializar produtos em madeira convencional e em bambu.
	Consumidor final	Demanda por produtos sustentáveis; Demanda para todas as classes sociais;	Resistência cultural.
<u>Ambiente Institucional</u>	Leis e Normas	A partir de 2006 surgiram Projetos de Leis que estimulam o plantio e uso do bambu. Lei Nº 12.484 aprovada em 2011 (cenário nacional).	Dificuldade da viabilização dos Projetos de Lei; Ausência de padronização de normas para ensaios; Ausência de um sindicato para os bambuzeiros;
	Certificações	Crescimento do número de produtos que contenham o “selo verde”.	Dificuldade em inserir o bambu nas duas modalidades de certificação (manejo e cadeia de custódia).
	Linhas de crédito e financiamentos	Expectativa na Lei Nº 12.484 para a abertura de linhas específicas para o plantio do bambu.	Dificuldade em enquadrar o bambu em linhas de crédito e financiamento que estimulam o plantio de madeira de reflorestamento e demais culturas.

Fonte: do autor

A exemplo da ONG *Hogar de Cristo* no Equador poderia ser realizado um estudo, visando as necessidades das vítimas de desastres naturais no Brasil com o desenvolvimento de casas e mobiliários em bambu em sua forma roliça, que apresenta menor custo. Estas moradias poderiam abrigar famílias dignamente com melhores condições de higiene até que suas casas fossem reconstruídas ou que elas fossem contempladas com habitações populares distribuídas pelo Governo. Assim estas casas poderiam posteriormente abrigar outras famílias que viessem a ser afetadas também.

As moradias de bambu para esta finalidade seriam somente emergenciais providenciadas pela Secretaria da Habitação de cada estado, já que existem programas de moradia, como os conjuntos habitacionais estaduais e o Minha Casa, Minha Vida, do Governo Federal.

REFERÊNCIAS

ABIMCI - Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. **Estudo setorial 2008**. Indústria da madeira processada mecanicamente. Ano base 2007. 56 p.

Disponível em: <

http://www.abimci.com.br/dmdocuments/ABIMCI_Estudo_Setorial_2008.pdf >. Acesso em: 15 jul. 2011

ACRÍTICA. **Novas termoelétricas operam no AM com capacidade de 2.297kW**. 2011.

Disponível em:< http://acritica.uol.com.br/noticias/usinas-operam-interior-Amazonas_0_415158533.html >. Acesso em: 24 fev. 2011.

ALVES, M. **Sebrae desenvolve projetos em cooperativas de bambu**. Agência Sebrae de Notícias-DF. Brasília, 2007. Disponível em:<

www.achanoticias.com.br/noticia_pdf.kmf?noticia=5853909 >. Acesso em: 08 abr.2010.

AULER, D. **Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro**. Fonte: Revista Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007

AZAMBUJA, M. A. **Estudo experimental de adesivos para fabricação de madeira laminada colada: avaliação da resistência de emendas dentadas, da durabilidade e de vigas**. 2006. 159 p. Tese de Doutorado em Física – Instituto de Física de São Carlos. São Carlos.

AZZINI, A; BERALDO, A.L. **Determinação de fibras celulósicas e amido em cavacos laminados de três espécies de bambu gigante**. Scientia Forestalis n. 57, p. 45-51, 2000.

Disponível em: <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr57/cap03.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2010.

AZZINI, A; BERALDO, A.L. **Métodos práticos de tratamento do bambu**. Gráfica da Unicamp, Campinas, 2001. 14p.

BACKMANN & ASSOCIADOS. **Levantamento dos gargalos tecnológicos: cadeia produtiva de madeira e móveis**. 2007. Disponível em:

<<http://www.sebraepr.com.br/FCKeditor/userfiles/file/BancodePesquisas%20Madeira/GargalosMadeiraMoveis.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2010.

BAMBUSC – ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DO BAMBU. **Sobre a BambuSC**.

Disponível em: < http://bambusc.org.br/?page_id=2&lang=pt-br >. Acesso em: 13 mai. 2011.

BARBIERI, J.C.; VASCONCELOS, I.F.G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F.C.

Inovação e Sustentabilidade: novos modelos e proposições. Revista de Administração Empresarial (RAE), 2010, v. 50, n. 2, p. 146-154. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rae/v50n2/02.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2010.

BERALDO, A.L; AZZINI, A. **Bambu: características e aplicações**. Livraria Editora Agropecuária. Guaíba, 2004. 127 p.

BERALDO, A. L; RIVERO, L. A. **Bambu laminado colado (blc)**. Revista Floresta e Ambiente v. 10, n. 2, ago./dez. 2003. p. 36 – 46.

BERALDO, A.L.; LOPES, W.G.R.; CARVALHO, J.V.; SAVEGNANI, K.B.; SOUSA, P. **Efeito da espécie vegetal, do cimento e do tratamento utilizado sobre a resistência à compressão de compósito.** In: Anais do Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Salvador, 2000.

BERALDO, A.L.; AZZINI, A.; CASCARDO, C.R.; RIBEIRO, C.A. **Desempenho de um dispositivo para efetuar tratamento químico de colmos de bambu: avaliação por ultrassom.** In: Anais do III Encontro Nacional sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. v. 1, São Carlos, 2003. p. 55.

CAMARGO, J.C.; DOSSMAN, M.A.; RODRIGUEZ, A.; ARIAS, L.M. **Integrated management of bamboo resources in the Colombia coffee region.** In: 8o. World Bamboo Congress Proceedings, Tailândia, v. 4. 2009. p. 34-56. Disponível em: <<http://bambusc.org.br>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

CASTRO, A.M.G. **Análise da competitividade de cadeias produtivas.** Palestra apresentada no Workshop Cadeias Produtivas e Extensão Rural na Amazônia. Manaus, agosto, 2000. Disponível em: http://www.temasemdebate.cnpm.embrapa.br/textos/anal_compet_cadeias_produtivas_cp.pdf. Acesso em: 14 abr. 2009.

CASTRO, A. M. G. **Cadeia produtiva e prospecção tecnológica como ferramentas para a gestão da competitividade.** Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2001. Disponível em: http://www2.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sti/publicacoes/futAmaDilOportunidades/futIndustria_2_01.pdf. Acesso em: 22 jul. 2009.

CASTRO A.M.G; LIMA, S.M.V; CRISTO, C.M.P.N. **Cadeia produtiva: marco conceitual para apoiar a prospecção tecnológica.** In: XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Salvador, 2002. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/portalmDIC/arquivos/dwnl_1197031881.pdf. Acesso em: 14 abr. 2009.

CHANTY, M; THY, H; BRUN, J.M. **Bamboo handicraft production and value chain analysis: in Kampot and Kampong Chhnang, Cambodia.** In: Relatório Final. GRET. Groupe de recherché et d'échanges technologies. Camboja, 2007. p.111.

CHUNG, K.F; YU, W.K. **Mechanical properties of structural bamboo for bamboo scaffoldings.** Department of Civil and Structural Engineering, the Hong Kong Polytechnic University, Engineering Structures, n. 24. 2001p. 429-442. Hung Hom, Kowloon, Hong Kong, China. Acesso em: 24 ago. 2009.

CNPQ – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Propriedade Intelectual.** Disponível em: <http://www.cnpq.br/cnpq/prop_intelec/index.htm> . Acesso em: 07 ago. 2010.

COSTA, A.C.P.B.; MACEDO, F.S.; HONCZAR, G. FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). **Agronegócio Brasileiro: características, desempenho, produtos e mercados.** 2008. 120p. Disponível em:

<http://www.fiesp.com.br/agronegocio/pdf/07-1-2008-10-agronegocio-brasileiro-deagro.pdf>. Acesso em: 28 set. 2010.

CRUZ, M. A. **Integrado a paisagem**. In: Jornal da Unicamp. 193 - ANO XVII - 2002. Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/outubro2002/unihoje_ju193pag8b.html. Acesso em: 05 mai. 2010.

CRUZ, M.A. **Professor Beraldo leva projeto da Feagri para cátedra na Argentina**. 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/divulgacao/2006/07/20/professor-beraldo-leva-projeto-da-feagri-para-catedra-na-argentina> >. Acesso em: 05 mai. 2010.

CRUZ, M.L.S.; GHAVAMI, K. **Caracterización experimental del bambu de la espécie Phyllostachys áurea**. In: Memorias Primer Simposio de Bambú y madera laminada, 2010, Bogotá- Colombia. Universidad Nacional de Colombia, 2010.

DIAS, N. **Precisamos de ajuda**. Mensagem recebida por <samarapdesign@gmail.com.>. em 12 jan. 2011.

DELGADO, E.S. **Simón Velez: símbolo y búsqueda de lo primitivo**. Tese de Doutorado, Universidad Politecnica de Cataluña, Escuela Tecnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Departamento de Construcciones Arquitectonicas, Doctorado em Construcción , Restauración y Rehabilitación Arquitectonica. Barcelona, 2006.

EPO – EUROPEAN PATENT OFFICE. **Espacenet**. Disponível em: <http://www.epo.org/searching/free/espacenet.html> >. Acesso em: 22 out. 2011.

ERENO, D. **Anatomia Flexível: de crescimento rápido, o bambu ganha novas formas e usos no Brasil**. Edição impressa 175. Setembro 2010. Disponível em: <http://www.revistapesquisa.fapesp.br/?art=4220&bd=1&pg=1&lg=>. Acesso em: 15 set. 2010.

FILGUEIRAS, T.S.; GONÇALVES, A.P.S. **A checklist of the basal grasses and bamboos in Brazil (Poaceae)**. Bamboo Science and Culture. The Journal of the American Bamboo Society. 2004. p. 7-28.

FIRJAN - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO DE JANEIRO. **Rio Exporta: boletim de comércio exterior do Rio de janeiro**. Sistema FIRJAN. Ano VIII no. 4. Maio 2010 18p. Disponível em: <http://www.firjan.org.br/data/pages/402880811F3D2512011F7FE012863492.htm>. Acesso em: 28 set. 2010.

FIALHO, E. G; TONHOLO, J; SILVA, A. L. P. da. **Desenvolvimento da cadeia produtiva de bambu: uma oportunidade para empreender**. XI Seminário Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica, Altec 2005. Salvador, outubro 25-28, 2005, p. 1-10. Disponível em: <http://www.redetec.org.br/publique/media/cadeia%20produtiva%20de%20bambu.pdf> >. Acesso em: 08 abr. 2010.

FURLANETTO, E. L; CÂNDIDO, G. A. **Metodologia para estruturação de cadeias de suprimentos no agronegócio: um estudo exploratório**. Revista Brasileira de Engenharia

Agrícola e Ambiental. v.10, n.3, p.772–777, Campina Grande, PB, DEAg/UFCG, 2006. ISSN 1415-4366. Disponível em: < <http://www.agriambi.com.br>>. Acesso em: 10 set.09

GALLON, N.M. **La organización de la cadena: un mecanismo de articulación para mejorar la competitividad de la guadua.** *El Renuevo. Boletín de la Sociedad Colombiana del Bambú.* n. 4, 2004.

GARLIPP,R; FOELKEL, C. **O papel das florestas plantadas para atendimento de demandas futuras da sociedade.** In: XIII Congresso Florestal Mundial /FAO. Buenos Aires, Argentina, 2009. Disponível em: http://www.sbs.org.br/destaques_POSITIONPAPER.pdf. Acesso em: 13 jan. 2010.

GREIJMANS, M; OUDOMVILAY, B; BANZON, J. **Houaphanh bamboo value chain: identifying SNV's potential advisory services for the development of the bamboo value chain.** Netherlands Development Organization Portfols Noth, 2007. p. 53.

GOMES, E. C.; RÜCKER, N.; NEGRELLE, R. **Estudo prospectivo da cadeia produtiva do capim-limão - Estado do Paraná.** *Rev. Econ. Sociol. Rural* [online]. vol.42, n.4, 2004. p. 709-731. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-20032004000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 14 set. 2009.

GOMES, A.N.; SOUZA, A.L.; COELHO, F.M.G.; SILVA, M.L. **Sustentabilidade de empresas de base florestal: o papel dos projetos sociais na inclusão das comunidades locais.** *Revista Árvore.* v.30, n.6, Viçosa, 2006. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n6/a10v30n6/pdf> Acesso em: 26 nov. 2010.

GONÇALVEZ, J.C; BREDÁ, L. C. S; BARROS, J. F. M; MACEDO, D.G; JANIN, G; COSTA, A. F; VALE, A. T. **Características tecnológicas das madeiras de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden e *Eucalyptus cloeziana* F. Muell visando ao seu aproveitamento na indústria moveleira.** *Revista Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 16, n. 3, 2006. p. 329-341. Disponível em:<<http://www.bioline.org.br/pdf?cf06029>>. Acesso em: 05 jul.2011.

HAQUE, M.S; KARMAKAR, K.G. **Planning, designing and implementing a jati bamboo (bambusa tulda) plantation scheme through bank credit on small landholder's revenue waste lands in Assam, India for sustainability livelihood.** 8o. World Bamboo Congress Proceedings, Tailândia, 2009.v.4. p. 4-14. Disponível em: <<http://bambusc.org.br>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

HELD, Christian. **Institutional and technological Innovations in NTFP-Cluster Promotion. The Case of the Bamboo (*Guadua angustifolia*) Sector in Colombia.** Conference on International Agricultural Research for Development. October 8-10, 2003.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2010.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinte_seindicsociais2010/SIS_2010.pdf. Acesso em: 11 jan. 2011.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS. **Apostila Ambiental: analista ambiental.** Editora Dias. 2001. p.245.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Desmatamento**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/recursos-florestais/areas-tematicas/desmatamento/>. Acesso em: 10 ago. 2010.

INBAR - INTERNATIONAL NETWORK OF BAMBOO AND RATTAN. **Annual Report 2009**. Beijing, 2009. 28p. Disponível em: <<http://www.inbar.int/Board.asp?BoardID=297:>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Cerflor: certificação florestal**. Disponível: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>>. Acesso em: 22 jul. 2010.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **O que é patente?** Disponível em: <[HTTP:// http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta_oquee](http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta_oquee)>. Acesso em: 07 ago. 2010.

INSTITUTO AKATU. **Relatório Planeta Vivo 2006**. Disponível em: <<http://akatu.org.br>>. Acesso: 21 jun. 2009.

INSTITUTO JATOBÁS. **Conheça o Instituto Jatobás**. Disponível em: <<http://www.institutojatobas.org.br/conheca.php>>. Acesso em: 14 jan. 2011.

INSTITUTO PINDORAMA. **Quem somos**. Disponível em: <<http://www.pindorama.org.br/>>. Acesso em: 14 jan. 2011.

ITS – INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. **Ciência e Tecnologia com Inclusão Social: trilhando o caminho da sustentabilidade**. In: 4º Conferência Nacional de Ciência, tecnologia e Inovação, Brasília, 2010. Disponível em: <http://cncti4.cgee.org.br/index.php/banco-de-documentos/cat_view/60-4o-conferencia-nacional-de-ctai-2010/101-artigos-dos-palestrantes?start=20> Acesso em: 21 jun. 2010

JANSSEN, J.J.A. **Designing and building with bamboo. International Network of Bamboo and Rattan (INBAR)**. Beijing, Technical Report, no. 20. 2000. 207p.

KLEINE, H.J. **Questionário aos membros do grupo**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <samarapdesign@gmail.com> em 16 mar. 2011

LASTRES, H. M. M; ALBAGLI, S.; LEMOS, C.; LEGEY, L.R. **Desafios e oportunidades da era do conhecimento**. São Paulo em Perspectiva, 16(3). 2002. p. 60-66. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v16n3/13562.pdf>>.

LIESE, W. **The anatomy of bamboo culms**. Inbar – International Network for Bamboo and Rattan, 1998. China. Technical Report. 1998. 204 p.

LOBOVIKOV, M.; PAUDEL, S.; PIAZZA, M.; REN, H.; WU, J. **World bamboo resources**. A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, 2007.

LOPEZ O, H. **Bamboo: su cultivo y aplicaciones**. Bogotá, Colômbia: Estudios Técnicos Colombianos Ltda. 1974. p.318.

LOPEZ O, H. **Bamboo: the gift of the Gods**. Colômbia, Bogotá: D´vinni Ltda. 2003. p. 553.

LUGT, P. van der. **The bamboo sector in Colombia and Ecuador: a state of the art analysis of opportunities and constraints**. J. Bamboo and Rattan, v. 4, n. 4. 2005. p. 421–440.

MANZINI, E; VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1ª ed. 2005. p. 366.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plano agrícola e pecuário 2009/2010**. Brasília, 2009. 56 p. ISSN 1982.4033. Disponível em: www.mapa.com.br. Acesso em: 22 jul. 2010.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **O ministério**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/ministerio>>. Acesso em: 10 mai. 2011

MARASSI, A. **Aprovado na assembleia projeto que incentiva a cultura de bambu no Paraná**. Assembleia Legislativa do Paraná, 2007. Disponível em: <<http://www.alep.pr.gov.br/noticia/aprovado-na-assembleia-projeto-que-incentiva-cultura-de-bambu-no-parana>>. Acesso em: 17 jan. 2011.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O ministério**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=88>>. Acesso em: 10 mai. 2011.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Departamento de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Sustentabilidade no agronegócio**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=178>. Acesso em: 10 ago. 2010.

MOIZÉS, F.A. **Painéis de bambu, uso e aplicações: uma experiência didática nos cursos de Design em Bauru, São Paulo**. 116 f. (Dissertação de Mestrado em Desenho Industrial) – Faculdade de Arquitetura, Artes, e Comunicação. Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2007

OLIVEIRA, J. T. S; HELLMEISTER, J.C; TOMAZELLO, M. **Variação do teor de umidade e da densidade básica na madeira de sete espécies de eucalipto**. Revista Árvore, Viçosa, v. 29, n.1, p. 115-127, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v29n1/24241.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2011

PEREIRA, J. C. D; STURION, J. A; HIGA, A. R; HIGA, R. C. V; SHIMIZU, J. Y. **Características de algumas espécies de eucalipto plantadas no Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000a. 113p. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc38.pdf>>

>. Acesso em: 05 jul. 2011

PEREIRA, M. A. R. **Características hidráulicas de tubos de bambu gigante**. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – CONBEA 2000. Ceará, 2000
b. Disponível em: <
<http://wwwp.feb.unesp.br/pereira/Caracter%EDsticas%20hidr%Elulicas%20de%20tubos%20de%20bambu%20gigante.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2011

PEREIRA, M. A. R. **Bambu: espécies, características e aplicações**. Departamento de Engenharia Mecânica/Unesp. Apostila. Bauru. 2001.

PEREIRA, M.A.R. **Projeto bambu: manejo e produção do bambu gigante (*Dendrocalamus giganteus*) cultivado na Unesp de Bauru/SP e determinação de características mecânicas de ripas laminadas**. In: Seminário Nacional de Bambu: estruturação da rede de pesquisa e desenvolvimento. Brasília. 2006. p. 91-103.

PEREIRA, M.A.R.; BERVALDO, A.L. **Bambu de corpo e alma**. 2ª edição. Bauru: Canal 6 Editora, 2008. 240p.

PRAIA, J; CACHAPUZ, A. **Ciência-tecnologia-sociedade: um compromisso ético**. Revista CTS, v. 2. n 6, dez, 2005. p. 173-194.

RIBEIRO, F.S.N. **O mapa da exposição à sílica no Brasil**. Rio de Janeiro. Universidade Estadual do Rio de Janeiro e Ministério da Saúde, 2010. 94p. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/mapa_exposicao_silica_brasil.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2011.

SANDS, D.E. **Bamboo and climate change: the imperative**. 8o. World Bamboo Congress Proceedings, Tailândia, 2009, v. 1. p. 14-16. Disponível em: <<http://bambusc.org.br>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (ciência – tecnologia – sociedade) no contexto da educação brasileira**. Revista Ensaio: pesquisa em educação em ciências. v. 2. n .2 – Dez, 2002

SEBRAE - SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Análise de negócio: fabricação de móveis, 1999**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Disponível em 20 jun. 2009.

SEBRAE - SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Parceiros do Brasil. Casos de Sucesso. **Bambu aquece a economia de Alagoas**. Disponível em: <http://www.casosdesucesso.sebrae.com.br/release/release_item.aspx?Codigo=69&cod_caso=7>. Acesso em: 08 abr. 2010

SERPA, P. N; VITAL, B. R; LÚCIA, R. M. D; PIMENTA, A. S. **Avaliação de algumas propriedades da madeira de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna* e *Pinus elliottii***. Revista Árvore, Viçosa, v.27. n.5. 2003. p. 723-733. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v27n5/a15v27n5.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2011

SETZER, V. **A missão da tecnologia**. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/missao-tecnol.html>>. Acesso em: 29 nov. 2007.

SFB - SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Guia de Financiamento Florestal 2010**. Brasília, 2010. 39 p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sfb/_arquivos/fomento5_95.pdf. Acesso em: 28 set. 2010.

SBS – SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. Fatos e números do Brasil florestal, 2008. Disponível em: <[HTTP: www.sbs.org.br](http://www.sbs.org.br)>. Acesso em: 15 set. 2010.

SILVA, L.C. **Cadeia produtiva de produtos agrícolas**. Boletim técnico Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2005.

SINGH, O. **Genetic improvement and conservation of bamboo in India**. 8o. World Bamboo Congress Proceedings, Tailândia, 2009. v. 4. p. 15-24. Disponível em: <<http://bambusc.org.br>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

SMITH, N.J.H.; WILLIAMS, J.T.; PLUCKNETT, D.L.; TALBOT, J.P. **Tropical forests and their crops**. Comstock Publishing Associates. Londres, 1992. p. 324-332.

SOUZA, A. KREUZ, C. L.; MOTTA, C. S. **Análise de empreendimentos florestais (pinus) como alternativa de renda para o produtor rural na região dos Campos de Palmas**. Revista de Administração da UFLA, Lavras, v. 6, n. 1. 2004. p. 8-21. Disponível em: <<http://www.admsf.adm.br/revista/002/pdfs/Pinus%20Palmas.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2010.

TAYLOR, D. M.; TAYLOR, G. M. **The collapse and transformation of our world**. Journal of Futures Studies, Fevereiro 2007, 11(3): 29-46. Disponível em: <<http://www.jfs.tku.edu.tw/11-3/A02>>. pdf. Acesso em: 16 jun. 2009

TEDESCHI, S.P., HOFFMANN, W.A.M. **Los estudios prospectivos para el levantamiento de la cadena productiva del bambu em Brazil**. In: Memorias Primer Simposio de Bambú y madera laminada, Bogotá- Colombia. Universidad Nacional de Colombia, 2010.

TELLES, M.; FRANÇA, M.; SARTOR, C.; FONSECA, R. **Contribuição para as discussões do Eixo IV- Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Social**. In IV Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento sustentável. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.cgee.org.br/cncti4/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=101&Itemid=120. Acesso em: 21 jun. 2010.

THOMSON Reuters. **Derwent Innovations Index**. Disponível em: <<http://science.thomsonreuters.com/pt/produtos/dii/>>. Acesso em: 22 out. 2011

TOMINAGA, L. K; SANTORO, J; AMARAL, R. **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. 197 p. Instituto Geológico: Secretaria do Meio Ambiente: Governo do Estado de São Paulo. 1ª. Edição, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2011

WWF do BRASIL. **Sustentabilidade: da teoria à prática**. Disponível em: http://www.wwf.org.br/empresas_meio_ambiente/porque_participar/sustentabilidade. Acesso em: 25 nov. 2010a.

WWF do BRASIL. **Imposto de renda ecológico**. Disponível em: http://www.wwf.org.br/informacoes/especiais/imposto_de_renda_ecologico. Acesso em 25 nov. 2010b.

WWF Global. *Ecuador bamboo initiative*. Disponível em: <http://assets.panda.org/downloads/ecuadorbambooinitiative.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2010c.

Figura 13. **Kanela Bambu**. Disponível em: <<http://www.kanelabambu.com.br>>. Acesso em: 14 jan.2011

Figura 14. **Oré Brasil**. Banco baixo e Banco curvo. Disponível em: <<http://www.orebrasil.com.br>>. Acesso em: 14 jan.2011.

Figura 17. **Instituto Jatobás. Fazenda dos Bambus**. Disponível em: <<http://www.fazendadosbambus.com.br>>. Acesso em: 14 jan.2011.

Figura 18. **Instituto Jatobás**. Centro Max Feffer Cultura e Sustentabilidade. Disponível em: <<http://www.centromaxfeffer.com.br>>. Acesso em: 14 jan.2011.

Figura 19. **Instituto Jatobás**. Precious Bambu. Disponível em: <<http://www.bettyfeffer.com.br>>. Acesso em: 14 jan.2011.

Figura 20. **Instituto Pindorama**. Disponível em: <<http://www.institutopindorama.org.br>>. Acesso em: 14 jan.2011.

BIBLIOGRAFIA E SITES CONSULTADOS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em 05 jul. 2010.

ANDRADE, R. **Avaliação preliminar de necessidades no processo de projeto**. *International Conference on Engineering Design, ICED'91*. Zurich, Agosto 27-29, 1991, p. 717-720.

AULER, D. **Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro**. Fonte: Revista Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007

BAUCHONGKOL, P; HIZIROGLU, S.; FUEANGVIVAT, V.; JARUSOMBUTI, S.; SOONTONBURA, W. *Bamboo (Dendrocalamus asper) as raw material for interior composite panel manufacture in Thailand*. 8o. *World Bamboo Congress Proceedings*, Tailândia, 2009. v. 2. p. 24-34. Disponível em: <<http://bambusc.org.br>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

BLAZIN, C. C.; GODOY, A. M. G. **Gestão ambiental: a rotulagem ambiental nas pequenas empresas do setor moveleiro**. Rio de Janeiro: RACE-UFRJ, 1999. 13 p.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1981.

CARDOSO, P. **O bambu é a madeira da vez**. Móveis de valor, n.70, 2007. p. 17-18.

CASAGRANDE JÚNIOR, E.F; UMEZAWA, H.A; TAKEDA, J. **Arranjo produtivo local sustentável: estudo de caso para o uso do potencial do bambu na geração de emprego e renda no Paraná**. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Ouro Preto. 21-24 de out de 2003. Disponível em:
http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0801_1139.pdf. Acesso em: 22 ago.2010.

CBMF - CONSELHO BRASILEIRO DE REMANEJO FLORESTAL. Disponível em <<http://www.fsc.org.br>>. Acesso em 21jun. 2009.

FIESP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Agronegócio brasileiro: características, desempenho, produtos e mercado**. São Paulo, p. 120. 2008.

FREITAS, V. **Assentados aprendem a montar estufas de bambu, 2009**. Disponível em:
<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2009/agosto/4a-semana/assentados-de-go-a...>
Acesso em 10 ago. 2010.

INSTITUTO AKATU. **Relatório Planeta Vivo 2006**. Disponível em: <http://akatu.org.br>. Acesso: 21jun. 2009.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Tecnologias ambientalmente saudáveis**. Disponível em:
<<http://www.ibama.gov.br/ambtec>>. Acesso em: 15 jun. 2006.

INBAMBU- INSTITUTO DO BAMBU. **Cartilha de Fabricação de Móveis**. Disponível em:
< <http://inbambu.org.br> >. Acesso em 01 mai. 2009.

INBAR - INTERNATIONAL NETWORK OF BAMBOO AND RATTAN. **Annual Report 2008**. Beijing, 2008. 32p. Disponível em<<http://www.inbar.int/Board.asp?BoardID=297>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

JACOVINE, L.A.G et al. **Processo de implementação da certificação florestal nas empresas moveleiras nacionais**. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.6, 2006. p.961-969.

JANSSEN, J.J.A. **Mechanical properties of bamboo**. Netherlands: Editora Kluwer Academic Publishers. 1991. ISBN 0-7923-1260-0.

KOEHLER, P.G; OI, F.M. **Powderpost beetles and other wood-infesting insects**. University of Florida. Extention Insititute of Food and Agricultural Sciences. Disponível em:
<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IG/IG11900.pdf>. Acesso em 30 nov. 2010.

LIESE, W. **Bamboo as carbon-sink: fact or fiction? In: 8o. World Bamboo Congress Proceedings**, Tailândia, 2009. v.3. p.71-86. Disponível em:

<<http://bambusc.org.br>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

LIESE, W. **Research on bamboo**. In: *Wood and Science Techonology*. v.3, n.21, 1987. p. 189-209.

MCT - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Projeto propõe aproveitamento sustentável de fibras da Amazônia**. 05/09/08. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/149137.html>. Acesso em: 10 ago. 2010.

MCT - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Rede de pesquisa estimula uso industrial e artesanal do bambu**. 12/08/08. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/148936.html>. Acesso em 10 ago. 2010.

MCT - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Tecnologia é verde**. 04/03/08. Disponível: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/147576.html>. Acesso em: 10 ago. 2010.

NOGUEIRA, C. L. **Painel de bambu laminado colado estrutural**. 2008. 94p. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

POLUCHA, F.S.; WATANABE, H.L.; FERNANDES, D.M.P. **Design para Sustentabilidade: Bambu Laminado e Vidro Reciclado na Produção de Móveis**. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 7, 2006. Anais. Disponível em: <<http://www.bambubrasileiro.com/arquivos/Design%20M%F3veis%20Bambu%20Laminado%20-%20Polucha%20et%20al.pdf>>. Acesso em 03 mai. 2009.

PORTAL do Agronegócio. **Bambu, uma planta popular que é muito pouco conhecida**. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?a=impressao&id=12325>>. Acesso em 01 mai.2009.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise das indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro: Campus, 1996. 376p.

PROCHNIK, V. **Cadeias produtivas e complexos industriais**. In: Firma, indústria e mercados. In: Organização industrial. Org. HASENCLEVER, L; KUPFER, D. Ed. Campus, 2002. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/cadeiasprodutivas/pdfs/cadeias_produtivas_e_complexos_industriais.pdf. Acesso em: 12 mar. 2010.

SCHULTZ, G. **As cadeias produtivas de alimentos orgânicos do município de Porto Alegre/RS perante a evolução das demandas do mercado: lógica de produção e/ou de distribuição**. Porto Alegre: UFRGS (Dissertação de Mestrado) 2001.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **National Organic Program: Accreditation and certification**. Disponível em: <http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateA&navID>

=NationalOrganicProgram&leftNav=NationalOrganicProgram&page=NOPNationalOrganicProgramHome&acct=nop. Acesso em: 12 jan. 2011.

ZACKIEWICZ, M.; BONACELLI, M. B.; SALLES FILHO, S. **Estudos prospectivos e organização de sistemas de inovação no Brasil**. São Paulo em perspectiva. São Paulo. v.19, n.1, 2005. p. 115-121.

<http://www.bamcrus.com.br>. Acesso em: 28 abr. 2011.

<http://carlosmeloescultor.tripod.com/id10.html>. Acesso em: 28 abr. 2011

15.1 Qual?

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> PRONAF | <input type="checkbox"/> FCO Floresta | <input type="checkbox"/> PROGER Rural |
| <input type="checkbox"/> PROPFLORA | <input type="checkbox"/> FNE Floresta | <input type="checkbox"/> Nenhum |
| <input type="checkbox"/> FNO Floresta | <input type="checkbox"/> PRODUSA | |

16. Encontra dificuldade em acessar linhas de crédito?

não sim (qual?) _____

17. A empresa possui alguma certificação, como o FSC (*Forest Stewardship Council*) ou CERFLOR do INMETRO?

não sim

18. Já recebeu algum suporte do Governo?

não sim (qual?) _____

19. Tem acesso a alguma universidade ou centro de pesquisa?

não sim

20. Tem alguma relação com ONGs?

não sim (qual?) _____

21. Produz algum produto de bambu?

não sim (qual?) _____

22. Já fez treinamento para confecção de produtos em bambu?

não sim

23. Como você espera que seja o consumo de bambu em alguns anos?

- 7. Como faz o transporte dos colmos que compra?**
 frota própria por conta do fornecedor
 frota terceirizada não há transporte
- 8. Quem são seus fornecedores?**
 plantação própria grandes produtores
 pequenos produtores médios produtores
- 9. Como chegou até eles?**
 prospecção de mercado divulgação na internet
 indicação corretores de madeira
- 10. Quem são seus clientes?**
 empresas de bens de consumo consumidor final
- 11. Como chegou até eles?**
 prospecção de mercado divulgação na internet
 indicação corretores de madeira
- 12. Você considera fácil encontrar maquinário específico para o processamento de bambu?**
 não sim
- 13. Quais as ferramentas que utiliza para o processamento do bambu?**
 convencionais para madeira específica para bambu
- 14. Conhece alguma linha de créditos ou financiamentos que beneficiem os beneficiadores de bambu ou outra madeira de reflorestamento?**
 não sim
- 15. Utiliza acesso à créditos ou financiamentos?**
 não sim(qual?) _____
- 16. Já recebeu algum suporte do Governo?**
 não sim
- 17. Tem acesso a alguma universidade ou centro de pesquisa?**
 não sim(qual?) _____
- 18. Tem alguma relação com ONGs?**
 não sim(qual?) _____
- 19. Produz algum produto de bambu?**
 não sim(qual?) _____

20. Já fez treinamento para confecção de produtos em bambu?

não sim

21. A empresa possui alguma certificação, como o FSC (*Forest Stewardship Council*) ou CERFLOR do INMETRO?

não sim

22. Como você espera que seja o consumo de bambu em alguns anos? _____

20. Tem alguma relação com ONGs?

não sim(qual?) _____

21. Como você espera que seja o consumo de bambu em alguns anos?
