

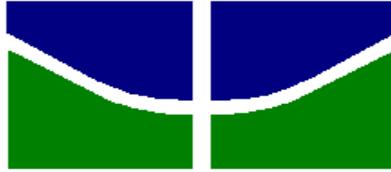
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**BAMBU: UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA FAMILIAR NO DISTRITO
FEDERAL**

.

CLAUDIA LUCIA SOARES DE OLIVEIRA

**BRASÍLIA/DF
JULHO – 2011**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**BAMBU: UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA FAMILIAR NO DISTRITO
FEDERAL**

.

CLAUDIA LUCIA SOARES DE OLIVEIRA

Monografia submetida à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Ailton Teixeira Vale

Co-Orientador: Prof. Dr. Fábio Alessandro Padilha Viana

BRASÍLIA/DF

JULHO - 2011



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**BAMBU: UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA FAMILIAR NO DISTRITO
FEDERAL**

CLAUDIA LUCIA SOARES DE OLIVEIRA

Monografia submetida à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof. Fábio Alessandro Padilha Viana
FAV- UnB- Co-Orientador

Prof. Dr. Antônio Xavier de Campos
FAV – UnB – Examinador

Dr^a Araci Molnar Alonso
EMBRAPA – CERRADOS – Examinador

BRASÍLIA - DF
JULHO DE 2011

FICHA CATALOGRÁFICA

OLIVEIRA, CLAUDIA LUCIA. BAMBU: UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA FAMILIAR NO DISTRITO FEDERAL. Brasília, 2011. Orientação de Ailton Teixeira Vale e Fábio Alessandro Padilha Viana. Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 129 p.: il.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

OLIVEIRA, C. L. S. O bambu: uma proposta para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar no Distrito Federal. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília; 2011 129 p. Trabalho final de Curso.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome da autora: Claudia Lucia Soares de Oliveira

Título do trabalho de conclusão de curso (graduação): BAMBU: UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA FAMILIAR NO DISTRITO FEDERAL

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva os outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Claudia Lucia Soares de Oliveira

Endereço: Alameda das Acácias, Q 107, lotes 5 e 6 Bl A/701 Águas Claras - DF

Telefones: (61) 8226-6992

E-mail: claudial3@yahoo.com.br

DEDICATÓRIA

*Dedico ao meu esposo Luís Eduardo e
aos meus filhos Nicolás, Júlia e
Gustavo.*

AGRADECIMENTOS

Meu muitíssimo obrigada

Ao Pai do Céu que tudo nos deu e aos amigos espirituais que nos guardam, iluminam e inspiram;

Ao meu esposo Luís Eduardo e aos meus filhos, Nicolás, Júlia e Gustavo que me apoiaram nesse sonho e foram pacientes com a minha falta de tempo;

Aos meus familiares, começando pelos meus pais, Jaime e Vera, que me deram os melhores exemplos;

Aos professores da FAV e outras Faculdades, que propiciaram a minha formação e aos meus orientadores, dedicados e atenciosos profissionais;

Aos vários pesquisadores e apaixonados pelo bambu que me presentearam na leitura de seus trabalhos e materiais sobre essa maravilhosa planta;

Aos queridos amigos conquistados ao longo do curso de Agronomia da UNB, que muito me ajudaram a chegar até aqui.

Aos diversos outros parentes, amigos e companheiros de vida que mesmo de longe me enviaram os melhores pensamentos e estiveram sempre torcendo pelo meu sucesso.

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar algumas qualidades do bambu como uma matéria-prima de grande importância para o mundo moderno, tão exigente em recursos naturais. Por ser um material renovável, muito produtivo, com espécies que se adaptam a diversos ambientes, torna-se um recurso acessível cujo emprego vem se dando, ao longo dos séculos, nos mais variados usos, desde a alimentação, o medicinal, a produção de ferramentas e utensílios, móveis e brinquedos até grandes construções.

Os registros mais antigos do uso do bambu remontam à 1600 anos aC. na China, e a sua utilização só fez crescer nesses séculos. Novos usos foram desenvolvidos como avanço da pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico e hoje o bambu é uma referência nessa parte do mundo. Já no ocidente o bambu vem conquistando espaço aos poucos, mas há muito ainda que avançar para que o bambu se estabeleça como um material de ampla utilização, como ocorre no oriente.

As principais vantagens do bambu são a sua alta produtividade, pois se reproduz vegetativamente com grande velocidade, e a precocidade com que se torna apto para ser colhido e utilizado. O bambu já nasce com o diâmetro que terá quando adulto e o seu crescimento é o mais rápido já registrado entre as espécies vegetais.

Essas características do bambu aliado às inúmeras espécies existentes, cerca de 1.300, e a sua rusticidade tornaram-no um recurso bastante acessível, sendo por isso definido como o material dos pobres e hoje há vários projetos de inclusão social que vem utilizando o bambu na promoção do desenvolvimento de inúmeras comunidades com bastante sucesso.

O rápido crescimento do bambu e as suas características mecânicas, físicas e químicas, que o aproximam das madeiras, fazem dele um agente ambiental de amplo aspecto sendo capaz de proteger o solo, sequestrar carbono e substituir a madeira em muitos usos como o carvão, a fabricação de celulose e papel, e diversas construções.

A disponibilidade do bambu, as suas características de material renovável, o seu baixo custo energético de produção, a sua qualidade fazem dele um excelente material e por isso é necessário ampliar o seu uso tanto no meio rural como no urbano.

Como a agricultura familiar já tem por tradição utilizar o bambu em várias situações na propriedade, é necessário produzir o conhecimento científico para melhorar e intensificar o emprego do bambu no meio rural, principalmente junto aos pequenos

produtores, que tem grandes dificuldades de mobilizar recursos para a manutenção da atividade produtiva.

Se o bambu for empregado em todo o seu potencial no meio rural, poderá reduzir custos de produção do pequeno produtor, mas é necessário que haja o apoio técnico para a utilização das espécies mais indicadas segundo os usos, bem como as tecnologias construtivas específicas devem ser repassadas aos produtores, pois o bambu tem particularidades que o diferem da madeira. Além disso, usar o bambu como lenha e carvão seria uma forma de poupar as árvores da propriedade, mantendo o ambiente natural mais preservado.

Deste modo, este trabalho pretende apresentar as inúmeras vantagens do bambu como matéria-prima e como produto para a agricultura familiar, seja para o consumo na propriedade, economizando recursos do produtor, seja na produção de brotos e artesanato destinado ao mercado urbano, seja em projetos maiores de sequestro de carbono, que já vem se desenhando entre associações de produtores. O que se pretende é apresentar mais um caminho para a agricultura familiar continuar a função de produtora de alimentos, de forma sustentável, sob as perspectivas econômica, ambiental e social.

ABSTRACT

This paper aims to present some the bamboo's qualities like raw material so important for the modern world, so demanding of natural resources. Because it is a renewable material, very productive, with species that adapt to various environments, becomes an accessible resource whose use has been occurring over the century, from food, medicine, tools and utensil production, furniture and toys even big buildings.

The oldest records of the use of bamboo dating back to 1600 years BC in China, and its use have only grown in this century. New uses have been developed with progress of scientific research and technological development and nowadays the bamboo is reference in this part of the world. In the west the bamboo is slowly gaining space, but, yet, has many to advance to be established as a material widespread use, as in the east.

The main advantages of bamboo are its high productivities, because it reproduce vegetatively and quickly, and the precocity that become ready to be picked and used. The bamboo is already born with diameter that will have as an adult and its growing is the fastest ever recorded between vegetables species.

These characteristics of the bamboo combined with many existing species, about 1500, and its rusticity become so accessible resource, so it is defined as the material of the poor and today there are several successful projects of social inclusion that uses bamboo in many communities.

The fast growing of the bamboo and its mechanical characteristics, fisical and chemical, that the approach with the woods, make it an environment agent of broad aspect able to protect the soil, sequestering carbon and replace wood in many uses such as coal, pulp and paper, and many buildings.

The bamboo's availability, the characteristics of renewable material, its low cost energy consumption of production, and its quality make it an excellent material, so it is necessary to expand its use both in rural as in urban area.

The Family farms has already tradition uses bamboo in many situations, so it is necessary to produce scientific knowledge to improve and intensify bamboo uses in rural area, especially among small producers, who have difficulties to mobilizing resources for the maintenance of productivity activity.

If the bamboo is used with its full potential in rural areas, may reduce production cost for small producers, but it demanding technical support for use the correct species according to the uses, as well as specific construction's technologies should be taught to producers, it because the bamboo has characteristics that differ from the wood. In addition, use the bamboo as firewood and charcoal could be the way to save the trees of the property, keeping the most preserved natural environment.

Thus, this work intends to present the many advantages of bamboo as raw material and as product for family farm, either for consumption on the property, saving producer's resources, is the production of plantlets and crafts for the urban market, in large projects for carbon sequestration, which is already being preparing by producers' associations. The intention is to present one more way for family farm be able to continue their function food's producer, sustainably, economically, environmentally and socially.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. OBJETIVOS | 4 |
| 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 4 |
| 3.1. O bambu..... | 5 |
| 3.1.1. Origem e taxonomia do bambu | 8 |
| 3.1.2. Morfologia do bambu:..... | 9 |
| 3.1.2.1. O rizoma | 9 |
| 3.1.2.1.1. O rizoma do tipo paquimorfo..... | 10 |
| 3.1.2.1.2. O rizoma do tipo leptomorfo..... | 11 |
| 3.1.2.1.3. O rizoma do tipo anfipodial (intermediário)..... | 12 |
| 3.1.2.2. O caule (talo/haste/vara/colmo)..... | 13 |
| 3.1.3. Propagação do bambu | 15 |
| 3.1.3.1. Propagação sexuada, ou por sementes..... | 15 |
| 3.1.3.2. Propagação assexuada ou vegetativa..... | 16 |
| 3.1.3.2.1. Técnica do transplante direto | 16 |
| 3.1.3.2.2. Técnica do transplante por rizoma e parte do talo | 17 |
| 3.1.3.2.3. Técnica do transplante por rizoma..... | 17 |
| 3.1.3.2.4. Técnica do transplante por rizoma..... | 17 |
| 3.1.3.2.5. Técnica do transplante por talo com raízes e rizoma..... | 18 |
| 3.1.3.2.6. Técnica do transplante do conjunto colmo (segmento que se encontra sob o solo) e rizoma com raízes..... | 18 |
| 3.1.3.2.7. Técnica do transplante por rizoma com raízes..... | 18 |
| 3.1.4. O Florescimento do bambu | 19 |
| 3.1.5. Aspectos anatômicos e as propriedades físicas, químicas e mecânicas do bambu..... | 20 |

| | |
|--|-----|
| 3.1.6. Condições de desenvolvimento..... | 22 |
| 3.1.7 O Bambu no Brasil, as dezenove espécies consideradas prioritárias pelo INBAR devido ao seu potencial e à sua empregabilidade reconhecidos e as que se encontram no DF | 23 |
| 3.1.8 O Bambu como fornecedor de matéria-prima para papel e celulose, álcool, na obtenção de amido e como carvão:..... | 30 |
| 3.1.11 Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL e o sequestro de carbono, uma das alternativas para o uso do bambu com possibilidades de integração de pequenos agricultores..... | 38 |
| 3.1.12. O bambu sob o ponto de vista da inserção social | 51 |
| 3.1.13 O bambu numa visão integrada na Agricultura Familiar, as possibilidades da sua cadeia produtiva..... | 53 |
| 3.2. A agricultura familiar no Brasil | 58 |
| 3.2.1. A agricultura familiar no Distrito Federal | 65 |
| 3.3 Princípios do desenvolvimento sustentável e a Economia Ecológica | 74 |
| 3.4 O Projeto Introdução da Cultura do Bambu na Economia dos Agricultores Familiares do Distrito Federal, que teve início na Comunidade de Barra Alta – Núcleo Rural de Tabatinga - Planaltina/DF: | 83 |
| 4..CONSIDERAÇÕES FINAIS | 97 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 100 |
| 6. ANEXOS | |
| 6.1 Tabela com as 19 espécies prioritárias, segundo o IMBAR..... | |
| 6.2 Fotos de algumas das espécies prioritárias..... | |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1 | Morfologia do bambu | 9 |
| Figura 2 | Estrutura subterrânea do bambu de rizoma paquimorfo de pescoço curto. <i>Bambusa tuldooides</i> | 11 |
| Figura 3 | Rizoma do tipo leptomorfo. <i>Phyllostachys bambusoides</i> | 12 |
| Figura 4 | Rizoma do tipo anfipodial | 13 |
| Figura 5 | Aspectos morfológicos e anatômicos do colmo do bambu | 14 |
| Figura 6 | Extensão das florestas de terra firme dominadas por tabocas trepadeiras do gênero <i>Guadua</i> , no sudoeste da Amazônia, excluindo áreas desmatadas até 2001 | 24 |
| Figura 7 | Distribuição Geográfica de <i>Bambus</i> no Brasil | 25 |
| Figura 8 | Carvão de bambu | 35 |
| Figura 9 | Brotos de bambu na culinária | 36 |
| Figura 10 | Cachepô de bambu; Estufa galinheiro; Estrutura de estufa em bambu; Telhas em bambu | 38 |
| Figura 11 | Potencial econômico do uso do bambu na Fazenda Rio Grande/PR. Fonte: Casagrande Jr e Umezawa 2004 | 57 |
| Figura 12 | Sucessão Ecológica 1 | 80 |
| Figura 13 | Sucessão Ecológica 2 | 81 |
| Figura 14 | Imagens do CERBAMBU em Ravena – Distrito de Sabará/MG | 96 |
| Figura 15 | Cabide capricho, que em 2002 recebeu o prêmio Planeta Casa da Revista Casa Cláudia | 97 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabela 1 | Relação entre energia de produção por unidade de tensão | 21 |
| Tabela 2 | Relação entre resistência à tração e o peso específico de alguns materiais usados na construção civil | 22 |
| Tabela 3 | Rendimento de carvão, lícor pirolenhoso e gás não condensável de espécies de bambu e de eucalipto | 33 |
| Tabela 4 | Valores de densidade aparente, verdadeira e poder calorífico do carvão de espécies de bambu e eucalipto | 34 |
| Tabela 5 | Estoque líquido de CO ₂ na plantação de bambu, nos diferentes cenários propostos, ao longo dos seus 25 anos de vida útil | 47 |
| Tabela 6 | Estoque líquido anual de CO ₂ em diferentes tipos de plantação | 48 |
| Tabela 7 | Agricultura Familiar e não familiar no Brasil e Centro Oeste | 65 |
| Tabela 8 | Agricultura familiar e não familiar segundo uma das variáveis selecionadas | 67 |
| Tabela 9 | Condição do produtor familiar em termos percentuais considerando o total de estabelecimentos e a área total | 68 |
| Tabela 10 | Produtor Familiar por sexo grupo de anos na direção dos trabalhos da propriedade | 68 |
| Tabela 11 | Pessoal ocupado nos estabelecimentos de agricultura familiar com laço de parentesco com o produtor | 69 |
| Tabela 12 | Estabelecimentos em que o produtor declarou ter atividade fora do estabelecimento por tipo de atividade segundo a agricultura familiar do DF | 69 |
| Tabela 13 | Estabelecimentos da agricultura familiar e não familiar que acessaram outras receitas | 71 |
| Tabela 14 | Estabelecimentos de Agricultura familiar e não familiar que acessaram e não acessaram recursos de outras fontes | 71 |
| Tabela 15 | Estabelecimentos da agricultura familiar e não familiar que não acessaram recursos de outras fontes por motivos | 71 |

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros registros históricos da utilização do bambu foram feitos pelos chineses desde os anos 1600 a 1100 aC. O radical que representava o bambu na escrita chinesa, um dos primeiros a existir, tinha dois talos com folhas e ramos e denominava-se CHU. (Mitford *apud* Hidalgo Lopez *apud* Pereira e Beraldo, 2010). E antes da invenção do papel os escritos chineses eram feitos em tabuinhas de bambu ligadas por fios de seda. (FILGUEIRAS & GONÇALVES, 2006)

O bambu foi destaque nas pinturas durante as dinastias Yuan (1280-1368) e Ming (1368-1644). Os pintores dessa época viam essa planta como a representação do ideal do praticante do Confucionismo, sendo forte e flexível, se dobrando sem se quebrar, cedendo e resistindo ao mesmo tempo e rebrotando com maior vigor depois de cortada. (FILGUEIRAS & GONÇALVES, 2006)

O bambu é uma monocotiledônea pertencente à família Poaceae, possui cerca de 50 gêneros e 1300 espécies distribuídas naturalmente dos trópicos às regiões temperadas, numa ampla faixa entre as latitudes 46⁰ N e 47⁰ S, aparecendo desde o nível do mar até 4.300 metros de altitude. (Zhang, Clark, 2000 *apud* Filgueiras & Gonçalves, 2006). O bambu aparece em todos os continentes, exceto o europeu. (HIDALGO LOPES, 1974)

A versatilidade da planta, a existência da tradição da sua utilização no meio rural, o potencial ambiental na recuperação de áreas degradadas e no sequestro de carbono é um tipo de “moeda” que vem se valorizando no mercado internacional. Todas essas qualidades fazem do bambu um produto de cadeia produtiva ampla, com chances de ganhos para todos desde a população rural mais frágil economicamente, que poderá usá-lo nas suas construções, no artesanato, mobiliário e alimentação até os grandes empresários do setor de papel e celulose.

O uso do bambu é milenar em alguns países asiáticos, como a China, a Índia, a Tailândia. Esses povos aprenderam como aproveitar integralmente essa planta para garantir o sustento dos mais pobres e hoje o bambu tem um significado imenso para a economia desses países. Monumentos importantes nesses locais têm o bambu como elemento construtivo a exemplo do Taj Mahal, na Índia, cuja estrutura é toda montada com esse material sendo revestida por uma argamassa especial. (GRAÇA, 1992)

O oriente há muito tempo descobriu as qualidades e versatilidades do bambu e continua a avançar nas tecnologias de uso desse material, já o ocidente vem aos poucos despertando para as qualidades e versatilidades dessa planta. Nos dias atuais podem ser encontradas instituições de pesquisa em países americanos como a Colômbia, os Estados Unidos e o Brasil, e europeus como a Alemanha com pesquisadores pioneiros buscando novas informações e testando tecnologias para diversos usos do bambu, no intuito de popularizar essa planta que foi ignorada pelo ocidente por muito tempo, um lapso que deverá ser corrigido para o benefício das sociedades modernas, tão dependentes de recursos naturais.

No Brasil o bambu ainda é visto com desconfiança, mas apesar do estigma que carrega como sendo um “material para pobres”, última opção quando não se tem maiores recursos, ele tem despertado o interesse de pesquisadores que vêm comprovando as suas qualidades na construção civil, na contenção da erosão, como filtro biológico, na produção de carvão, dentre outros usos.

A necessidade de uma resposta rápida aos problemas ambientais causados pelo uso ostensivo dos recursos naturais não renováveis ou cuja renovação se dá lentamente e a cobrança da sociedade, cada vez mais atenta às questões ambientais têm promovido a busca de novos materiais e novas fontes energéticas. É nesse contexto que o bambu vem sendo analisado como alternativa e suas propriedades vêm sendo testadas, descritas e recomendadas a partir da pesquisa científica aliada à experiência positiva de outros países como a Colômbia e a Costa Rica.

Outro aspecto importante sobre essa planta é a sua universalidade, que se traduz na grande capacidade adaptativa, pois pode ser cultivada em vários tipos de solo com manejo relativamente fácil, é bastante prolífera e depois de colhida pode ser trabalhada manualmente a partir de técnicas e ferramentas simples. Com essas características o bambu se torna acessível inclusive à população que não dispõe de recursos e nem de qualificação da sua mão de obra para ter uma vida digna. Deste modo, têm surgido algumas iniciativas denominadas bambuzerias, que vêm apresentando o bambu como oportunidade de geração de renda e inserção social, capacitando grupos da população não inseridos no mercado de trabalho formal, a trabalharem com essa matéria prima na produção de bens diferenciados pelo seu aspecto ambiental e com responsabilidade social.

O bambu usado na fabricação de objetos diferenciados – pelo seu apelo ambiental e social – encontra um mercado receptivo e crescente. Isso tem promovido a ampliação das oportunidades de parcelas da população que até então não puderam ser absorvidas pelo mercado formal, seja pelas características intrínsecas ao modo de produção capitalista, que prevê o excedente de mão de obra, seja pelo estágio de desenvolvimento de algumas sociedades, que não oferecem igualdade de oportunidades aos seus indivíduos. O fato é que, desde que eclodiram os primeiros movimentos ambientalistas no mundo as sociedades vêm evoluindo e, apesar do ritmo bastante desigual entre elas o entendimento global é favorável às mudanças na forma de produzir as riquezas e de distribuí-las, tornando essas ações mais sustentáveis ecologicamente e justas socialmente. É importante destacar que esse entendimento vem ultrapassando os limites do discurso político e acadêmico chegando a alcançar os espaços de debate popular e de cobrança dos mercados consumidores, o que é essencial para os avanços das sociedades na promoção do desenvolvimento sustentável.

É nesse cenário que se propõe a combinação do bambu com agricultura familiar como uma proposta objetiva, dentre muitas que já foram feitas e de outras que ainda virão para a promoção do desenvolvimento a partir da escala local. Assim se concretizaria a máxima “pensar globalmente e agir localmente”, que transmite a idéia de que o desenvolvimento sustentável deve acontecer a partir de um enfoque global, que pondere as necessidades das sociedades no espaço e no tempo e que as ações têm que partir das menores escalas, com a participação de todos os indivíduos.

Dentro desse enfoque o bambu tem respondido favoravelmente nas sociedades em que é cultivado e trabalhado garantindo o sustento e melhoria das condições de vida de inúmeras famílias e aqui no Brasil já vem sendo utilizado em projetos sociais de geração de emprego e renda e com perspectivas de ganhos ambientais.

Podem ser citados como exemplos os projetos sociais promovidos pela Bambuzeria Cruzeiro do Sul (BAMCRUS) em diversos estados brasileiros, destacando-se Minas Gerais e a experiência do Paraná, no Município de Fazenda Rio Grande, coordenado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-PR). Esses projetos têm mostrado a amplitude da cadeia produtiva do bambu e as diversas possibilidades econômicas, ambientais e sociais de uso dessa planta, podendo servir ao agricultor familiar e a outros empreendedores desde que seja feita a divulgação adequada, dos usos e das tecnologias disponíveis para o aproveitamento dessa matéria-prima.

A união entre a pequena produção e o cultivo de bambu não se constitui numa proposta de substituição dos cultivos tradicionais, nem tampouco pretende ser a panacéia para tirar uma parte significativa desse setor da pobreza em que se encontra, mas sim ser uma alternativa pensada e ao alcance da pequena produção em termos de uso racional das terras e da existência de um mercado crescente para usos diversos, dentre eles um atual e promissor que é o de créditos de carbono.

Para tanto serão expostas duas experiências: a primeira que começa a ser desenvolvida na Comunidade Rural de Tabatinga – Planaltina/DF, cujo objetivo é a introdução do bambu junto à agricultura familiar através da parceria entre a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-DF), a Organização não Governamental Instituto Brasil Cidadão (IBRACI) e o Governo Federal, este como repassador dos recursos através de Convênio e a segunda experiência já implantada na comunidade rural de Ravena, distrito de Sabará/MG, pela Bambuzeria Cruzeiro do Sul (BAMCRUS), com parceiros como a Fundação Banco do Brasil, o Instituto AVINA e outros, que visa atingir além dos agricultores locais o município de Sabará e denomina-se Centro de Referência do Bambu e Tecnologias Sociais (CERBAMBU).

2. OBJETIVOS

Esta revisão tem por objetivo apresentar as utilidades de algumas espécies de bambu para a pequena propriedade agropecuária visando a sua autonomia como atividade produtiva, o seu papel social e econômico, que é a geração de emprego e renda e o seu potencial de produzir a partir de tecnologias sustentáveis e com responsabilidade ambiental.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para a realização dessa revisão buscou-se o apoio bibliográfico nos assuntos: bambu, características e usos; economia ecológica e sustentabilidade ambiental e, sobre

o perfil da agricultura familiar no Distrito Federal e na região Centro-Oeste. Além disso foram apresentadas, resumidamente, duas propostas de geração de trabalho e renda a partir da agricultura familiar, uma em estágio inicial no Distrito Federal, na Comunidade Rural de Tabatinga/ Planaltina e outra na Comunidade Rural de Ravena em Sabará/MG, que apesar de também ser recente no local, foi estruturada pela equipe técnica da Bambuzeria Cruzeiro do Sul (BAMCRUS), que já usa o bambu em propostas de desenvolvimento social por aproximadamente uma década.

3.1. O bambu

Para perceber a nobreza do bambu é necessário se desvencilhar dos preconceitos que ainda hoje estão presentes em algumas sociedades. Apesar do seu uso remontar a épocas distantes, e da insistência de pesquisadores e apaixonados por essa planta estarem oferecendo sempre provas das suas qualidades e diversidade de usos, o bambu é considerado um material associado à falta de recursos, e sobre o qual não se tem interesse em empregar trabalho com qualidade. Hidalgo Lopez (1974) relatou esse preconceito na Colômbia, mostrando o emprego do bambu geralmente em usos sem importância técnica ou estética, enquanto nos países asiáticos a planta era tida como sinônimo de riqueza.

O mesmo preconceito é vivido no Brasil onde a associação com a miséria é comum. Isso se reflete na escassez de centros de pesquisa científica dedicados ao bambu e na resistência de empregá-lo em usos dominados por materiais tradicionais como o ferro, o aço, a madeira e o concreto. O uso para artesanato – objetos e móveis – é o que existe no mercado e alcança uma boa valorização e, apesar de não atingir uma parcela significativa do mercado consumidor garante bons ganhos aos seus poucos e dispersos empreendedores.

No seu livro o colombiano Hidalgo Lopez (1974) colocou que o seu interesse pelos bambus começou com os do Gênero *Guadua*, nativos da Colômbia, ainda na década de sessenta, mas a ausência de bibliografia e a falta de interesse de pesquisadores do país em relação ao assunto levaram-no a buscar informações no Japão. Foi na Universidade de Tóquio que o autor encontrou o apoio necessário para começar seus estudos sobre os bambus. Hoje, segundo Teixeira (2006), a Colômbia é referência em uso de bambus na construção civil, pois o reconhecimento das qualidades dessas plantas se expandiram a partir dos trabalhos de Hidalgo Lopez .

Os pesquisadores brasileiros Pereira e Beraldo (2010) abordaram na introdução do livro *Bambu de Corpo e Alma*, que a motivação para escreverem a obra deveu-se fundamentalmente à falta de literatura sobre o bambu em língua portuguesa e apesar de no Brasil os trabalhos ainda estarem no começo esses autores citaram duas medidas importantes, já adotadas, para a ampliação da pesquisa sobre o bambu no país: a deliberação do governo de Minas Gerais visando fomentar o plantio de bambu em propriedades agrícolas e a iniciativa recente do Governo Federal visando à formação de uma rede de investigadores nacionais. São ações importantes que merecem ser comemoradas.

Além do grande esforço dos poucos pesquisadores brasileiros que trabalham com o bambu, é importante também citar o movimento extra-científico em que essa planta está inserida e o trabalho que vem sendo desenvolvido, com ela, junto à população de baixo poder aquisitivo gerando trabalho e renda para inúmeras famílias. São as chamadas bambuzerias que tem na BAMCRUS o seu maior destaque. Nesta experiência a planta é produzida pelas famílias e transformada em produtos de grande aceitação no mercado, com um viés ecológico e social, aliados ao "design", que agradam o consumidor mais atento às questões de sustentabilidade. Pode-se dizer que é uma iniciativa de ordem econômica, pois envolve pressupostos da macroeconomia, como a ampliação do nível de emprego e a distribuição de renda com justiça social, mas que foram de iniciativa da sociedade civil organizada. Isso é um enorme passo na busca da sustentabilidade econômica, social e ambiental no país.

A importância do bambu nos últimos séculos tem sido enorme em alguns países asiáticos. Para Hidalgo Lopez (1974), não há planta que tenha sido mais intensa e extensivamente utilizada como alimento, vestimenta, moradia, em instrumentos musicais, em utensílios domésticos, em ferramentas, no transporte e em armas de defesa. Esse autor ainda coloca que o imaginário de algumas tribos primitivas elevou a planta a um Deus, tamanha a sua dependência da mesma; e na crença da tribo Piyuma da ilha de Formosa (atual Taiwan), o bambu originou o primeiro homem e a primeira mulher de colmos diferentes de uma mesma haste da planta.

Ainda segundo Hidalgo Lopez (1974), as construções primitivas, realizadas com o bambu como as pontes penséis do Himalaia e entre a China e o Tibete, inspiraram as versões modernas em ligas de ferro e carbono. Os monumentos arquitetônicos hindus,

com suas curvas, dentre os quais o Taj Mahal, usaram o bambu em sua estrutura e embora a cúpula deste templo milenar tenha sido substituída em reforma na década de 80 provou ser um material durável e plástico, se moldando a criação do projetista. (Vasconcellos, 2010)(<http://www.bambubrasileiro.com/info/arq/>)

Além dos usos já citados para o bambu, a tecnologia trouxe novos usos no ramo da medicina, da química e da farmácia e outros (Hidalgo Lopez 1974). Por isso o bambu foi e continua sendo um recurso vegetal viável para exploração em vários países se no Brasil ele ainda não se disseminou, na Colômbia, Costa Rica e Equador, além da Ásia é considerado um excelente material para construção, principalmente em áreas sujeitas a abalos sísmicos. (PEREIRA E BERALDO, 2010).

Ainda hoje o bambu garante o sustento de inúmeras famílias de vários países da região Ásia - Pacífico como a Índia, China, Tailândia, Indonésia, Malásia, dentre outros. O Instituto do Bambu e Ratan (INBAR), organização internacional que promove o bambu no mundo, publicou dados para essa região, que revelam o crescimento em importância do bambu frente a outras culturas, principalmente o broto para uso comestível. Chama atenção ainda que a planta apresenta um grande potencial de geração de renda para as comunidades rurais e como oportunidade de trabalho para mulheres nessas localidades.

Como é uma planta de rápido crescimento e amadurecimento, o bambu consegue fixar como nenhuma outra o carbono atmosférico e esta característica tem despertado o interesse de várias Companhias em investirem em plantios como forma de compensação das suas emissões, como é o caso da Japanese Cement Manufacturer, que iniciou em 1996 um projeto de créditos de carbono em 36 hectares de bambu no Vietnã (INBAR). Como se pode observar, os benefícios do bambu vão além dos objetos produzidos e construções realizadas na escala local, ele alcança a escala global, quando o seu potencial de seqüestro de carbono e de geração de energia renovável são levados em consideração, o que poderá reduzir significativamente a pressão sobre as florestas.

Um fato que poderá contribuir para o uso do bambu em substituição a vários usos da madeira é o crescimento da demanda no mercado doméstico e no internacional por produtos florestais, provocando a redução dos estoques e a conseqüente elevação nos preços. Valverde (2009) chama atenção que no Brasil, o processo de estabilização da economia a partir da década de 90 contribuiu para a elevação da renda média do

brasileiro ampliando o mercado consumidor de bens duráveis, estando a madeira neste grupo e, como a demanda crescente pela madeira não tem sido acompanhada pelo aumento da área reflorestada o colapso no país é evidente.

Por todos esses usos e perspectivas pode-se concluir que o bambu se encontra entre os recursos mais completos existentes, pois atende a diversos requisitos tais como: é renovável; tem elevada taxa de crescimento e densidade dos colmos por área; pode ser empregado em uma infinidade de usos; tem um papel singular nas construções em áreas sísmicas pela sua leveza; possui alta adaptabilidade aos mais diversos ambientes; permite vários ganhos ambientais fixando o carbono, protegendo o solo, substituindo a madeira; a sua manipulação desde a área onde cresce até a transformação em produto requer bem pouca energia comparada a outros materiais como a própria madeira ou o ferro isolado ou em ligas com o carbono (OBERMANN & LAUDE, 2003/2004) e, por último, e não menos importante, tem um grande potencial social na geração de trabalho e renda de famílias que ainda não conseguiram se inserir no mercado ou que estão inseridas precariamente.

3.1.1. Origem e taxonomia do bambu

Valenovsky apud Hidalgo Lopez (1974) sustenta que a planta teve a sua origem na era Cretácea, um pouco antes da era Terciária, quando o homem surgiu. Na China, o bambu aparece num dos primeiros ideogramas na forma de dois talos com ramos e folhas denominado *CHU*, prova da relação histórica entre os chineses e o bambu, pelos registros escritos da desde 1600 a 1100 aC. (MITFORD apud HIDALGO LOPEZ, 2003 apud PEREIRA E BERBALDO, 2010).

Botanicamente o bambu é o nome genérico dado às plantas da sub-família Bambusoideae, da família das gramíneas (Poaceae). Essa sub-família se divide em duas tribos a *Bambusaceae*, que engloba os bambus lenhosos e a *Olyrae*, que engloba os bambus herbáceos (HIDALGO LOPEZ 1974).

É considerada uma planta do grupo das monocotiledôneas e a sua classificação não é fácil, pois a maioria dos bambus floresce a intervalos de 30, 60, 90 e mesmo após 100 anos (HIDALGO LOPEZ 1974).

Os bambus pertencentes a tribo *Bambusaceae* possuem aproximadamente 50 gêneros e 1300 espécies distribuídas naturalmente dos trópicos às regiões temperadas. Aparecem em todos os continentes, exceto no europeu, e a distribuição das espécies nativas é 62% na Ásia, 34% nas Américas e 4% na África e Oceania. As regiões tropicais com chuvas abundantes são as que concentram o maior número de espécies. (HIDALGO LOPEZ, 2003 *apud* PEREIRA E BERARDO, 2010).

3.1.2. Morfologia do bambu:

O bambu é composto por três partes, o rizoma, os talos e os ramos e como a floração e frutificação é rara os talos assumem grande importância na classificação, pois nós e entrenós variam de uma espécie para a outra (HIDALGO LOPEZ 1974) (Figura 1).

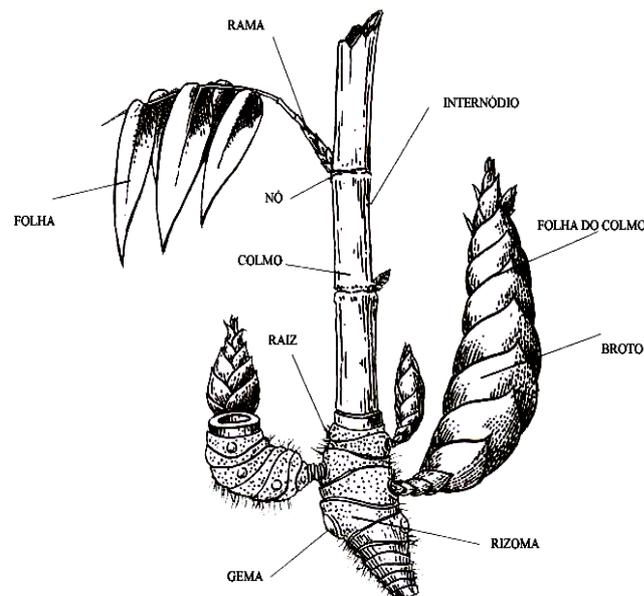


Figura 1: Esquema básico com a morfologia do bambu. Fonte: MMBA, 2004 *apud* Teixeira 2006

3.1.2.1. O rizoma

Os bambus apresentam dois tipos básicos de rizoma: o paquimorfo, o leptomorfo, e um outro de aspecto intermediário, o anfipodial, que compreendem gêneros e espécies distintos. A função do rizoma é de armazenamento de nutrientes e principalmente como estrutura de reprodução da planta (HIDALGO LOPEZ 1974).

3.1.2.1.1. O rizoma do tipo paquimorfo

Neste grupo os talos aéreos se desenvolvem de forma sespitosa (aglutinada) formando manchas. São típicos os gêneros *Bambusa* (que inclui o sub-gênero *Guadua*), *Dendrocalamus*, *Elytrophachys*, *Gigantocloa* e *Oxytenantheru* e. abarcam a maioria das espécies tropicais (HIDALGO LOPEZ 1974).

Os rizomas do tipo paquimorfo são curtos e grossos, com internódios assimétricos mais largos que compridos, sólidos e com raízes na parte inferior. Possuem gemas laterais em forma de domos, que somente se desenvolvem em novos rizomas permanecendo a maioria permanece dormente. O crescimento do novo rizoma é lateral e a curta distância, pois logo o ápice curva-se em direção à superfície originando um novo talo. No ano seguinte uma das gemas desse rizoma se ativará originando novo rizoma, que levará a outro talo. E assim ocorre ano a ano e o crescimento se dá perifericamente, formando uma touceira (HIDALGO LOPEZ 1974).

Na figura 2 é mostrado o esquema de estrutura subterrânea do bambu de rizoma tipo paquimorfo de pescoço curto da espécie *Bambusa tuldoides*, adaptado de (McClure, 1993)

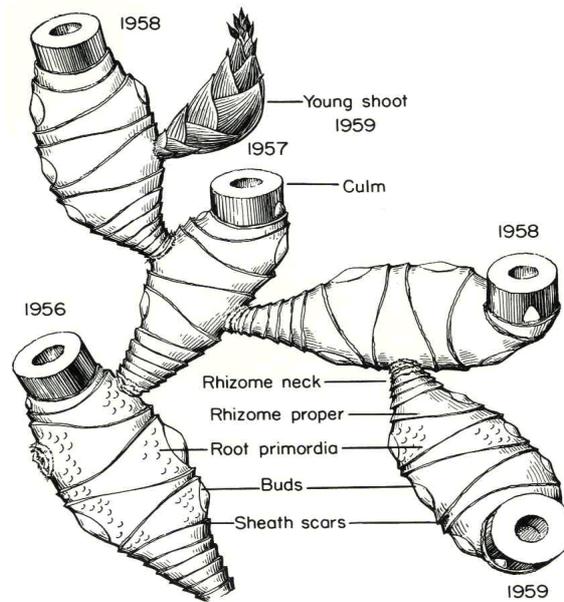


Figura 2: Esquema de estrutura subterrânea do bambu de rizoma paquimorfo de pescoço curto, em *Bambusa tuldooides*. Fonte: McClure (1993).

Em condições naturais, o desenvolvimento de novos talos ocorre no início de um período chuvoso subsequente a um período seco ou no verão e no outono, e a distribuição dos ramos nos talos é relativamente baixa (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.2.1.2. O rizoma do tipo leptomorfo

Os bambus com rizoma do tipo leptomorfo apresentam os talos dispersos no terreno. São típicos os gêneros: *Arundinaria*, *Phyllostachys*, *Sasa*, *Semi-arundinaria*, *Shibataea*, *Sinobambusa*. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

Neste grupo os bambus são tolerantes a baixas temperaturas se desenvolvendo melhor em climas com inverno não muito frios, pois poucas espécies sobrevivem a temperaturas abaixo de 18° C (HIDALGO LOPEZ, 1974)

Os rizomas têm o formato cilíndrico com diâmetro inferior aos talos que originam, possuem internódios mais compridos que largos, simétricos, raramente sólidos, tipicamente ocos e interrompidos por um diafragma. Em cada internódio há uma gema que permanece dormente e quando se ativa origina um novo talo, raramente origina um novo rizoma (HIDALGO LOPEZ, 1974).

A figura 3 apresenta o esquema de estrutura subterrânea do bambu de rizoma tipo leptomorfo na espécie *Phyllostachys bambusoides*, adaptado de (McClure, 1993).

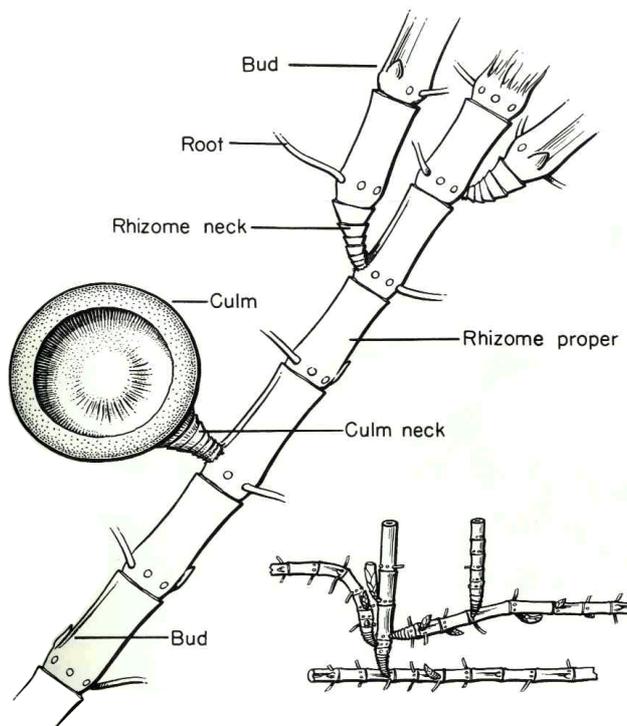


Figura 3: Esquema de estrutura subterrânea do bambu de rizoma leptomorfo em *Phyllostachys bambusoides*. Fonte: McClure, 1993.

Esse rizoma cresce lateralmente por longas distâncias e formam verdadeiras redes. Ueda apud Hidalgo Lopez (1974) relatou que no Japão há bosques de 25.000 a 180.000 metros lineares para as variedades maiores e 470.000 a 560.000 metros lineares para as variedades menores como a *Sasa*.

O desenvolvimento de novos talos se da na primavera. A planta cresce até o outono quando cessa o crescimento para o desenvolvimento de novos rizomas e a posição das ramas neste grupo geralmente é alta. (UEDA E MCCLURE apud HIDALGO LOPEZ, 1974)

3.1.2.1.3. O rizoma do tipo anfipodial (intermediário)

Os bambus deste grupo podem apresentar na mesma planta os rizomas do tipo paquimorfo e/ou leptomorfo. (UEDA E MCCLURE *apud* HIDALGO LOPEZ, 1974).

A figura 4 apresenta os entre tipos de rizomas dos bambus, o paquimorfo (entouceirante), o anipodial (semi-entouceirante/intermediário) e o leptomorfo (alastrante).

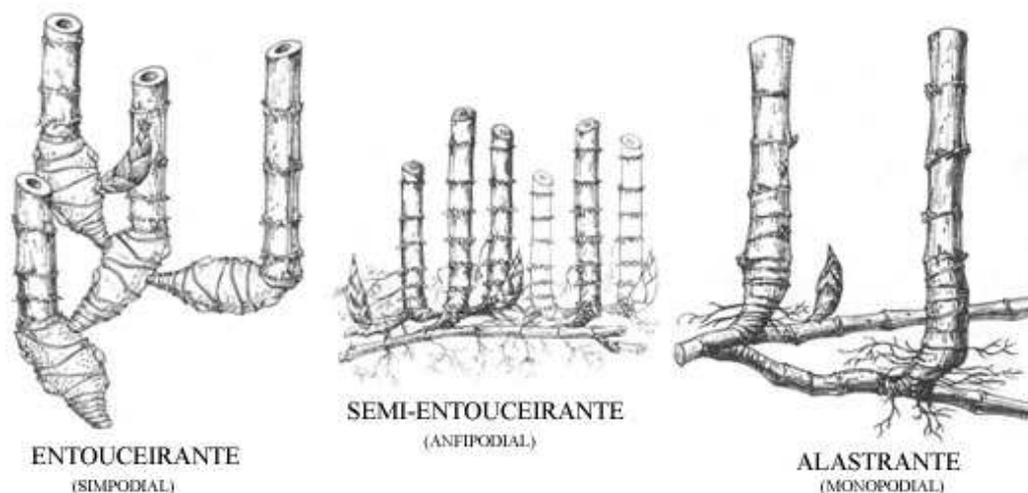


Figura 4: Esquema representativo dos rizomas do tipo anipodial, paquimorfo (entouceirante) e leptomorfo (alastrante) . Fonte: MMBA, 2004 *apud* Teixeira 2006.

3.1.2.2. O caule (talo/haste/vara/colmo)

Os talos de bambu são estruturas cilíndricas constituídas por entrenós ociosos separados por nós, que lhe conferem maior rigidez, flexibilidade e resistência. Existem algumas espécies que tem formas diferenciadas como o *Phylostachys heterocicla* denominado concha de tartaruga, o *Phylostachys edulis* ou o *Phylostachys quadrangularis*, cujos entrenós são aplainados. Há ainda os bambus que apresentam internódios maciços, como ocasionalmente o *Dendrocalamus strictus* ou comumente no *Arundindria prainii* e *Oxytenanthera stoksii*. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

Os talos diferem segundo a espécie em altura, diâmetro e forma de crescimento. Alguns são tão pequenos que não passam de arbustos como o gênero *Arundinaria* com uns poucos centímetros de altura e poucos milímetros de diâmetro, outros são classificados como gigantes, destacando-se o *Dendrocalamus giganteus* (bambu balde), que tem em média 30 centímetros de diâmetro de colmo e chega a 40 metros de altura. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

A maioria dos bambus tem o hábito de crescimento dos talos ereto, mas há alguns de hábito trepador, ou do tipo herbáceo. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

Os talos dos bambus do grupo paquimorfo partem do ápice das gemas dos rizomas, já os do grupo leptomorfo partem de uma das gemas laterais e seu calibre é superior ao do rizoma. Esses novos talos são protegidos por folhas ou brácteas em formato triangular e que assumem grande importância na classificação e identificação das espécies. Além disso, as brácteas indicam que o entrenódio já alcançou o seu tamanho final quando se desprendem do nó situado logo abaixo. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

Uma característica interessante é que os colmos já brotam do solo com o diâmetro que terão quando adultos, ocorrendo sim, um afinamento em direção ao topo. Se um broto for cortado, no sentido longitudinal é possível identificar o colmo já pronto, com todos os nós e entrenós. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

Na figura 5 são apresentados aspectos morfológicos e anatômicos do colmo do bambu, com destaque para o diafragma, as folhas, meristemas, internódios e lâminas e bainhas em partes jovens da planta (Silva, 2005)

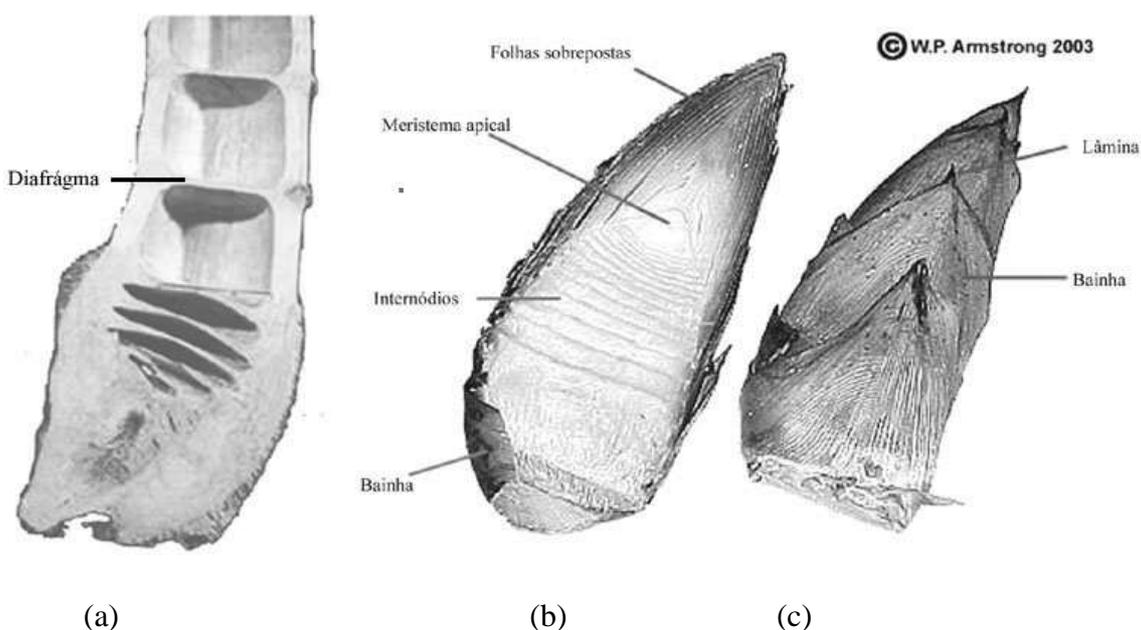


Figura 5: Aspectos morfológicos e anatômicos de cortes longitudinais do colmo do bambu. a) Nós e internódios separados por diafragma; b) Aspecto interno com

folhas sobrepostas, meristema apical e internódios; c) Aspecto externo da lâmina e bainha.

Após cessar o crescimento do colmo, que no grupo paquimorfo leva de 80 a 110 dias e no leptomorfo de 30 a 80 dias, aparecem os ramos e folhas e só então se inicia o amadurecimento, que alcança o seu máximo grau entre 3 e 6 anos. Dureza e resistência evoluem com o crescimento atingindo o seu limite também após os 3 anos (HIDALGO LOPEZ, 1974).

Com relação a umidade dos colmos, parâmetro importante na colheita, tem-se que o grupo paquimorfo, pelo seu padrão de desenvolvimento do centro para a periferia apresenta os colmos mais jovens nesta porção. Quando se considera a variação de umidade no colmo verifica-se um gradiente decrescente da base para o topo. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

A morfologia das folhas, flores, frutos e sementes não foram abordados nesse trabalho, pois além de muito diversa não se constitui o objetivo desse estudo, que pretende situar o bambu numa perspectiva social e ambiental. Um relato pormenorizado desses itens seria bastante relevante em trabalhos que buscassem a análise mais detalhada de algumas espécies, incluindo o seu uso. Neste trabalho o bambu foi tratado de forma mais genérica, como uma planta de múltiplos usos, com o cuidado de indicar que o conhecimento de cada espécie e de suas características morfológicas, comportamentais, físicas, químicas e mecânicas é condição *sine qua non* para a indicação do uso que resulte em melhores resultados.

3.1.3. Propagação do bambu

Os bambus podem ser propagados por semente ou vegetativamente, em ambos os grupos, paquimorfo e leptomorfo, apresentando vantagens e desvantagens em determinados casos (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.3.1. Propagação sexuada, ou por sementes

A propagação sexuada, ou por sementes, não é muito utilizada, pois o florescimento do bambu é muito demorado. Há espécies que levam 60 anos ou mais, sendo difícil prever com exatidão o florescimento, geralmente gregário, onde todas as plantas da mesma espécie florescem ao mesmo tempo (HIDALGO LOPEZ, 1974).

Os experimentos realizados apontam que a melhor semente é a madura, mas o seu armazenamento por períodos longos pode inviabilizá-las totalmente, principalmente se não forem tratadas e acondicionadas em embalagens lacradas. Essa é a condição se a semeadura se der depois de um ano a dois (HIDALGO LOPEZ, 1974).

As sementes podem ser semeadas no local definitivo ou em sementeiras e depois transplantadas para o local de cultivo, o que é mais recomendável devido à possibilidade de maior controle sobre o seu desenvolvimento. Como ocorre com outros cultivos a semente é especialmente vantajosa se for necessário propagar um grande número de plantas (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.3.2. Propagação assexuada ou vegetativa

A propagação do bambu está diretamente relacionada ao grupo ao qual pertence a espécie. O grupo paquimorfo aceita quatro tipos de propagação sendo que há variações no êxito de cada uma de acordo com a espécie. São elas: por transplante direto, por rizoma e parte do talo, por rizoma, e por segmento do talo. O grupo leptomorfo também aceita quatro tipos de propagação vegetativa: por transplante direto, por talo com raízes e rizoma, pelo conjunto colmo (o segmento que se encontra sob o solo) com rizoma e raízes e, rizoma com raízes.

3.1.3.2.1. Técnica do transplante direto

Para o grupo paquimorfo é indicada para transplantar poucas espécies ornamentais, sendo uma operação de grande êxito. Segundo McClure (1968) *apud* Hidalgo Lopez (1974) o corte para a separação do rizoma mãe deve ser feito na porção

afunilada do pescoço, cujo tecido aparenta ser mais resistente a decomposição, além da área exposta ser menor. Para o grupo leptomorfo, o transplante direto é similar ao grupo paquimorfo com a diferença que o rizoma apresenta dois cortes um em cada extremidade, visto ser a secção de um rizoma cujo crescimento é lateral (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.3.2.2. Técnica do transplante por rizoma e parte do talo

Para o grupo paquimorfo, esta técnica apresenta vantagens em relação ao método anterior no que tange a economia de material, transporte, facilidade de preparação e obtenção, mas depende muito da época em que se faz o transplante (início das chuvas) e da vitalidade do rizoma, de preferência de plantas jovens. É um método que serve bem a certas espécies como a *Dendrocalamus strictus*, mas não é muito adequado para outras como a *Bambusa textili*. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.3.2.3. Técnica do transplante por rizoma

Para o grupo paquimorfo, não há muitas informações e as que existem não são muito precisas. Segundo McClure (1968) *apud* Hidalgo Lopez (1974) o ideal é colher os rizomas da periferia da mata posto a dificuldade de retiradas no interior. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.3.2.4. Técnica do transplante por segmentos do talo

Para o grupo paquimorfo, essa técnica consiste em tomar um segmento de aproximadamente um metro (idade de 1 a 2 anos) com nós e entrenós com gemas ou ramos. Estes devem ser cortados a altura de 30 centímetros e dispostos no solo verticalmente ou inclinados cobrindo-se pelo menos um dos nós, eficientemente, com

solo. McClure (1968) *apud* Hidalgo Lopez (1974) observa que essa técnica é muito boa para a espécie *Bambusa vulgaris*.

Uma variação dessa forma seria colocar segmentos de colmo com um a dois nós e com boas gemas dispostos no solo na horizontal ou inclinado. Os entrenós devem ser previamente furados e preenchidos com água até dois terços e em seguida cobertos com solo. É uma boa estratégia para áreas relativamente secas (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.3.2.5. Técnica do transplante por talo com raízes e rizoma

Comum no grupo leptomorfo, esta técnica recomenda-se usar colmos do mesmo ano ou no máximo do ano anterior, mantém-se ramos, mas se retira o ponteiro do colmo. O rizoma deve ter uns 40 a 60 centímetros, com aproximadamente 10 nós e gemas, deve ser jovem, ter cor amarelada e ser vigoroso. É importante manter as raízes fibrosas do rizoma e do colmo (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.3.2.6. Técnica do transplante do conjunto colmo (segmento que se encontra sob o solo) e rizoma com raízes

Comum no grupo leptomorfo, dá-se da mesma forma da técnica anterior com a diferença que o talo tem no máximo 30 centímetros e é desprovido de ramos (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.3.2.7. Técnica do transplante por rizoma com raízes

Comum no grupo leptomorfo, recomenda-se utilizar rizomas de 2 a 3 anos, com 40 a 60 centímetros de comprimento, saudáveis e com gemas intactas. Esta técnica é recomendável quando precisa-se transportar os rizomas para lugares distantes e indica-

se protegê-los com musgos ou outro material que mantenha a umidade. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.4. O Florescimento do bambu

O florescimento do bambu é um fenômeno que apresenta certa regularidade, mas que varia, conforme a espécie, de 3 a 120 anos. Normalmente a planta morre após florescer, mas há poucos casos de sobrevivência. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

São dois os tipos de floração: a esporádica e a gregária. Na primeira, apenas alguns colmos isolados de uma mesmo bambuzal florescem, ou então parte de um bosque de uma mesma espécie entra em floração. Na segunda o florescimento é como uma onda que atinge todos os colmos de um bambuzal ou um bosque inteiro podendo se alastrar por centenas de quilômetros. (HIDALGO LOPEZ, 1974)

Quando as sementes amadurecem caem ao solo e germinam iniciando uma nova geração da espécie, no entanto, nas primeiras gerações, o bambu ainda não terá o tamanho e a espessura que o caracterizam. Geralmente é necessário de 3 a 7 anos para que a espécie atinja o seu potencial pleno e isso é um motivo de preocupação se houver dependência de uma única espécie para os usos em uma comunidade. Essa preocupação fez com que o Japão partisse para cultivos de várias espécies com características similares e que atendessem à indústria caso houvesse o florescimento da espécie preferida, pois é necessário um prazo de 8 a 10 anos de espera, para a planta alcançar o seu potencial em tamanho e diâmetro além da dureza. Tempo considerado extenso para a economia de uma região baseada no uso do bambu (HIDALGO LOPEZ, 1974).

Filgueira e Gonçalves, (2006) lembram que o fato da maioria dos bambus apresentar uma floração intensa seguida de morte pode ter fortes impactos nas comunidades em que eles existem e citam duas conseqüências: saúde pública e a social.

No que se refere à saúde pública a floração, seguida de frutificação intensa promove grande oferta de alimentos, que leva à profusão de variada fauna, dentre eles os ratos silvestres (fenômeno da ratada, relatado desde a época colonial), que podem invadir moradias rurais e até urbanas, tendo em vista o crescimento das cidades, podendo transmitir a hantavirose. (FILGUEIRA E GONÇALVES 2006). Esse

fenômeno foi detectado em outubro de 2010, nos municípios de Campina Grande do Sul e Quatro Barras, na Região Metropolitana de Curitiba/PR, em função da “seca da taquara”, como é conhecido na região. (PORTAL CAMBÉ NOTÍCIAS DE CAMBÉ E REGIÃO, 2010)

Com relação à questão social a morte de todo o bambuzal após o florescimento pode causar sérios prejuízos às comunidades que dependam daquela espécie para a sua sobrevivência, essa é uma preocupação de países asiáticos, que usam mais intensamente essa planta. (FILGUEIRA E GONÇALVES 2006)

3.1.5. Aspectos anatômicos e as propriedades físicas, químicas e mecânicas do bambu

Hidalgo Lopez (2003) *apud* Pereira e Beraldo (2010) coloca que as características mecânicas, físicas e anatômicas são próprias de cada espécie e fatores naturais como clima, solo, topografia, altitude, além da idade e das partes do colmo são capazes de influenciar.

As características apresentadas pelo bambu estão intrinsecamente relacionadas à sua estrutura anatômica. Os bambus apresentam-se sob a forma de nós e internódios, esses geralmente ocos e a sua constituição básica é de feixes fibrovasculares circundados por tecido parenquimatoso rico em amido. (BERALDO *et al* 2003 e PEREIRA E BERALDO, 2010).

Os bambus não apresentam crescimento secundário. Os nós fazem as conexões transversais com a ramificação de elementos de vaso. O tecido parenquimatoso é composto por células alongadas, de paredes grossas e que se lignificam com o amadurecimento da planta, e por células prismáticas mais curtas que não se lignificam. Esse tecido predomina na parte interna do colmo e vai diminuindo em direção a periferia. A porção fibrosa é dada pelos feixes fibrovasculares (esclerênquima) concentrados na superfície do colmo, seus constituintes básicos, as fibras celulósicas, são consideradas longas, estreitas e rígidas, devido à espessura de suas paredes. (BERALDO *et al*,2003; PEREIRA E BERALDO, 2010).

A densidade básica varia de 0,500 a 0,800g/cm³ entre as espécies, e na planta esses valores são crescentes do centro em direção à superfície do internódio e da base em direção ao topo do colmo. (BERALDO *et al*, 2003 E PEREIRA E BERALDO, 2010).

Os constituintes do colmo são os carboidratos divididos em holocelulose (~65%), de lignina (~18%) e substâncias extrativas (15%). Essa composição sofre variações de acordo com a espécie, a idade e a região do colmo (BERALDO *et al*, 2003; PEREIRA E BERALDO, 2010).

A umidade contida no parênquima decresce com a idade, mas após o corte ela é alta sendo necessário efetuar a secagem natural ou forçada para 10 a 15% visando a conservação. O bambu é um material higroscópico, assim ele se dilata com o aumento da umidade e retrai-se com a perda, mas as alterações são mínimas no sentido longitudinal, sendo representativas, no sentido radial e no tangencial (Teixeira, 2006).

A massa específica aparente dos bambus é da ordem de 700 a 800 kg/m³, dependendo da espécie e na planta essa variável é crescente do centro do colmo para a periferia, além de ser influenciada pela idade, local de amostragem, etc. (JANSSEN *apud* PEREIRA E BERALDO, 2010).

Os teores de extrativos, de sílica e de cinzas extrapolam o das madeiras de angiospermas e isso interfere na industrialização visando a obtenção de celulose (BERALDO, 2003; GOMIDE *et al*, 2008).

A condutividade térmica do bambu numa transmissão radial é 15% inferior a da madeira nas mesmas condições de umidade, e para a transmissão longitudinal é 35% inferior, de acordo com Ghavami e Marinho (2001) *apud* Teixeira (2006). Isso torna esse material bastante confortável para a construção de habitações.

Segundo Teixeira (2006), o bambu requer baixa energia para a sua produção, sendo um material mais econômico, comparado a outros materiais como a madeira, o concreto e o aço, conforme a tabela 1.

Tabela 1 - Relação entre a energia de produção por unidade de tensão

| MATERIAL | Bambu | Madeira | Concreto | Aço |
|-------------|-------|---------|----------|------|
| MJ/ M3/ MPA | 30 | 80 | 240 | 1500 |

Fonte: Teixeira (2006)

Segundo Sartori (2006), como o bambu consome menos energia em relação a outros produtos com a mesma finalidade, é possível reduzir os custos dos produtos que utilizem o bambu como fonte de matéria-prima. Essa característica favorece um modelo de produção ao mesmo tempo mais barato e mais limpo (ecológico).

De acordo com Ghavami e Marinho (2001) *apud* Teixeira (2006) a resistência dos bambus à compressão, da ordem de 20 a 120 MPa, é 30% menor que a sua resistência à tração. Outra resistência importante é ao cisalhamento, que o torna capaz de substituir a madeira em muitas situações.

Teixeira (2006), após analisar a relação entre resistência, tração e peso específico para materiais como aço, ferro fundido, alumínio e bambu concluiu, com base nos valores encontrados, que o bambu apresenta um maior valor para essa relação tornando-se vantajoso para o emprego na construção civil.

A tabela 2 apresenta a relação entre peso específico e resistência à tração de vários materiais usados na construção civil e do bambu. Na relação apresentada o bambu se destaca ante os outros materiais.

Tabela 2: Relação entre a resistência à tração e o peso específico de alguns materiais usados na construção civil.

| MATERIAL | Res. Tração σ_1 (N/mm ²) | Peso Específico ν (N/mm ² x 10 ⁻²) | $R = \sigma \cdot 1.102 \nu$ | R/Raço |
|--------------|--|--|------------------------------|-------------|
| Aço (CA 50A) | 500 | 7,83 | 0,63 | 1,00 (ref.) |
| Bambu | 140 | 0,8 | 1,75 | 2,77 |
| Alumínio | 304 | 2,7 | 1,13 | 1,79 |
| Ferro Fund. | 281 | 7,2 | 0,39 | 0,62 |

Fonte : Teixeira (2006)

3.1.6. Condições ambientais para o desenvolvimento do bambu

A maioria dos bambus se desenvolve bem numa faixa de 792 mm a mais de 5000 mm de chuvas, e a maioria se comporta bem na faixa de 9 a 36⁰ C, mas há espécies que suportam bem temperaturas mais baixas, como as que se desenvolvem em altitudes elevadas na Índia (gênero *Arundinária* a 3.050m de altitude) e no Chile (gênero *Chusquea* no a 3.650m de altitude). No Japão, o gênero *Philostachys* suporta

temperaturas abaixo de 0°, mas tem o seu desenvolvimento bem reduzido a temperaturas abaixo de -15° C. Há também as espécies que se desenvolvem bem em temperaturas mais elevadas, um exemplo é a *Dendrocalamus strictus* que se desenvolve na Índia numa faixa de -5.5° a 46° C, inclusive suportando períodos de seca (HIDALGO LOPEZ, 1974).

A umidade requerida pelos bambus é elevada e os solos são dos tipos bem drenados, de preferência os areno-siltosos. (HIDALGO LOPEZ, 1974).

3.1.7 O bambu nativo do Brasil, as espécies de ocorrência no Distrito Federal e as espécies consideradas prioritárias pelo Instituto do Bambu e Ratan (INBAR)

As espécies de bambu que povoam naturalmente os continentes, excetuando o europeu, ainda estão sendo catalogadas e estudadas numa velocidade aquém do ideal considerando as possibilidades já apresentadas pelas espécies mais conhecidas e utilizadas.

O bambu nativo do Brasil em sua maioria está enquadrado na categoria ornamental e encontra-se associado à ambientes específicos, como as florestas. O gênero *Guadua*, que tem usos na construção civil, principalmente em países como Equador e a Colômbia, aparece em abundância na região norte, formando densas florestas, com aproximadamente 180.000 km². Elas se estendem pelo Sudoeste da Amazônia, no estado do Acre e sobre a Bolívia e Peru (Figura 6), com destaque para a espécie *Guadua weberwarii* (B. W. NELSON & KALLIOLA, *apud* SILVEIRA, 2001).

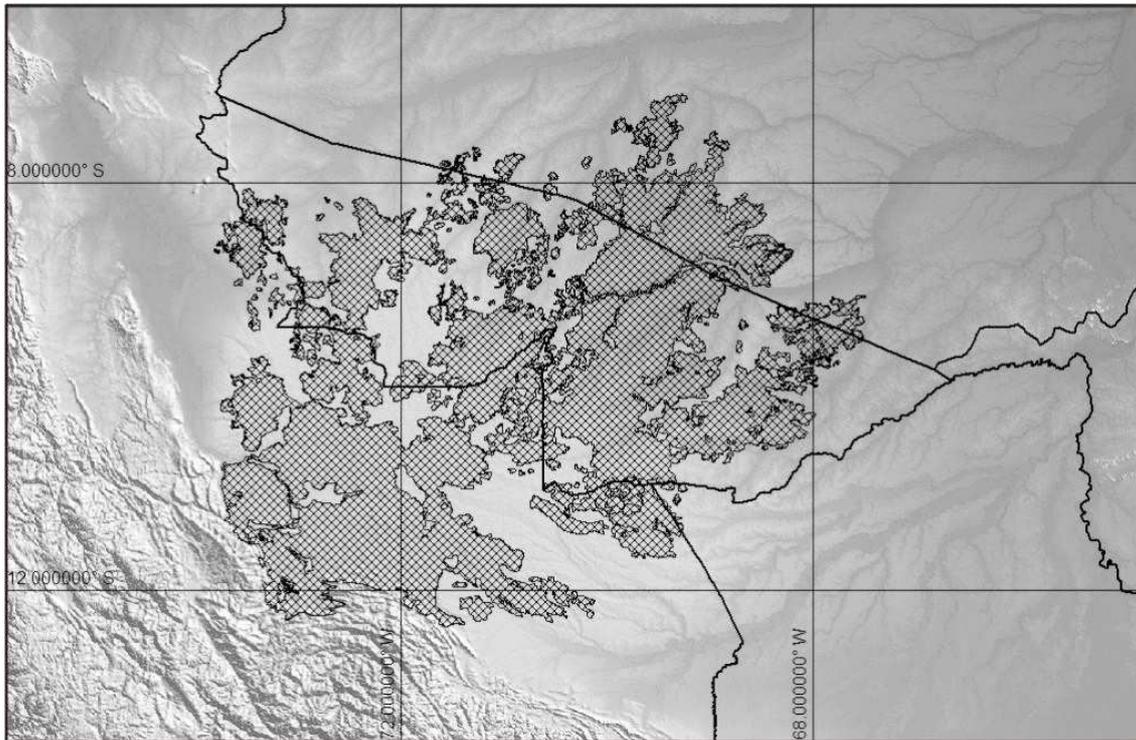


Figura 6: Extensão das florestas de terra firme dominadas por tabocas trepadeiras do gênero *Guadua*, no sudoeste da Amazônia, excluindo áreas desmatadas até 2001. Interpretação visual de imagens Landsat Geocover de ~1990 e ~2000, e de uma imagem MODIS de 2001. Fonte: Bianchini (2005) *apud* Nelson *et al.*,(2006).

Filgueiras e Gonçalves (2004), *apud* Pereira e Beraldo (2010) relacionam para o Brasil 34 gêneros e 232 espécies de bambus nativos, sendo 174 consideradas espécies endêmicas, com 16 gêneros do tipo herbáceo (ornamental) e 18 do tipo lenhoso. Dos herbáceos, 4 gêneros são endêmicos (45 espécies) destacando-se os gêneros *Olyra* e *Pariana*, cada um com 18 espécies. Já os lenhosos possuem 6 gêneros endêmicos (com 129 espécies) destacando-se *Merostachys*, com 53 espécies; *Chusquea* com 40 e o *Guadua* com 16 espécies. Esses autores colocam o Brasil no patamar de detentor de 89% de todos os gêneros e 65% de todas as espécies de bambus conhecidas na América.

Os nomes populares que as espécies de bambu nativo recebem variam um pouco com o local, mas são bem parecidos: cambaúba, taboca, cana-brava, taquaruçu, taquara, jativoca, taboca-açu (GRAÇA, 1988 E PEREIRA E BERALDO, 2010). Segundo Filgueiras e Gonçalves (2004) *apud* Pereira & Beraldo (2010) os bambus nativos do Brasil se encontram nas matas, majoritariamente na Floresta Atlântica (65%), seguidos pela Amazônia (26%) e os Cerrados (9%). Essas formações se comportam

como cicatrizações da floresta nos locais onde ocorrem as clareiras decorrentes de derrubadas indiscriminadas.

A figura 7 traz o mapa do Brasil com a estimativa da distribuição dos bambus no território brasileiro. A alta concentração ocorre nos estados do Acre, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Piauí, Pernambuco, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. A média concentração ocorre nos estados de Santa Catarina, Rio de Janeiro, Sergipe e Alagoas. Nos demais estados ainda permanece desconhecido.



Figura 7: Distribuição Geográfica de Bambus no Brasil. Fonte: Sartori (2006)

Segundo Filgueiras e Gonçalves (2006) o Brasil ainda tem vastas áreas inexploradas sob o ponto de vista botânico principalmente com relação aos bambus nativos, sendo fundamental organizar levantamentos sistemáticos e estudos científicos geo-referenciados, formar coleções de materiais e organizar um banco de dados.

A exploração sustentada de populações naturais de bambus poderá ter um papel importantíssimo na geração de trabalho e renda para comunidades marginalizadas econômica e socialmente, principalmente nos estados do Acre e Rondônia (FILGUEIRAS & GONÇALVES, 2006).

A formação de coleções de bambus torna-se interessante para a realização de estudos agrônômicos e florestais que darão suporte às recomendações de escolha das espécies e condução dos plantios, bem como tratamentos culturais necessários.

Filgueiras e Gonçalves (2006) ainda colocam como alerta, que a formação de pessoas para atuarem em todas as áreas ligadas ao bambu é fundamental, desde os níveis mais básicos aos técnicos e de pesquisa, com disponibilização de recursos, seja do governo ou da iniciativa privada. Essa atuação deve ser breve e efetiva antes que o país perca as oportunidades de conhecer mais da sua riqueza e poder explorá-la de forma segura e responsável.

Existe um enorme potencial, ainda inexplorado (oficialmente), que é a produção de bambus ornamentais para a exportação. A falta de regras claras e legislação específica, por parte do poder público, inibem a atividade, mas não evita a biopirataria. Deste modo deixa-se de usufruir dos benefícios da biodiversidade nacional (Filgueira e Gonçalves, 2006), que pode estar a serviço da geração de emprego para inúmeras famílias de pequenos agricultores e demais trabalhadores dessa vertente da cadeia produtiva do bambu.

Sobre os bambus presentes no Distrito Federal, Filgueiras (1988) cita sete gêneros, com 10 espécies, sendo sete exclusivas de mata ciliar. Os gêneros são: *Actinocladum*, *Olyra*, *Apoclada*, *Merostachys*, *Guadua*, *Pharus* e *Raddiella*. Algumas espécies já são utilizadas no meio rural, outras se tornam interessantes, pois revelam boas oportunidades como planta ornamental e poderão, além de se transformar em potencial de renda para a agricultura familiar, ser uma forma de preservação desses recursos, se os agricultores forem capacitados no manejo adequado dessas populações, numa espécie de extrativismo sustentável, garantindo também os seus ambientes naturais.

Segue relação das espécies encontradas no Distrito Federal com algumas características marcantes, segundo FILGUEIRAS, 1988:

- *Actinocladum verticillatum* (cambaúba, cambauva, taquari, taquara mirim)

Atinge 1 a 4 metros de altura; tipo simpodial; apresenta três tipos de folhas; toda touceira morre após a floração e a nova geração, a partir das sementes leva anos para se estabelecer. É uma promissora forrageira, suas folhas tem 11,8% de proteína e já

são pastejadas pelo gado. Tem ampla distribuição, mas prefere o ecótono entre a mata ciliar e o Cerrado.

- *Apoclada cannavieira*

É endêmica do Brasil, foi dizimada no DF para o plantio de eucalipto pela Proflora, existe pequena população na Bacia do São Bartolomeu; habita o Cerrado e na seca é consumida pelo gado.

- *Guadua paniculata* (taboca)

Atinge 4 a 10 metros de altura; possui espinhos nos colmos; habita a mata ciliar; forma populações de difícil penetração. É utilizada no meio rural para fabricação de casas rústicas, ranchos, cercas, balaios, cestos, peneiras, varas de pescar, tutor para hortaliças, lenha, etc.

- *Merostachys multiramea* (taquara, taquara de fogo, taquara mansa)

Atinge 2 a 6 metros de altura; forma densa touceira; tem ramos verticilados em torno dos nós; a planta morre após a floração. É utilizada da mesma forma que a *Guadua paniculata*.

- *Olyra Ciliatifolia* (taboquinha, taquarinha, criciuma)

Atinge 40 a 80 centímetros; cresce em pequenas touceiras; floresce várias vezes no ano; típica de mata ciliar; com potencial ornamental (planta de interior); cresce em vasos e não tolera insolação direta; cariopses germinam com facilidade e a pega por muda é quase 100%.

- *Olyra humillis* (bambuzinho, taquarinha, criciuma)

Atinge 50 a 80 centímetros; cresce no interior da mata próximo a lugares úmidos; é ereta e cespitosa; potencial ornamental, suas folhas são menores e mais estreitas que a *O. Ciliatifolia*.

- *Olyra latifolia* (taboquinha)

Atinge 1 a 4 metros de altura; é arqueada; cresce em grandes formações ou isoladamente; floresce todos os anos, mas só morrem os colmos floríferos; prefere locais úmidos da mata ciliar; tem a tendência de se transformar em invasora se as condições forem favoráveis.

- *Olyra taquara* (taboquinha)

Atinge 1 a 3 metros de altura, cresce em touceiras vigorosas, possui manchas na parte superior ramificada. Têm as mesmas preferências da *Olyra latifolia*; pode colonizar matas inundadas onde alcança grande exuberância; tem grande potencial para ornamentação de jardins sombreados ou de inverno, pois suas folhas são grande e largas.

- *Pharus lappulaceus* (arroz de cachorro, arroz de cutia, jaguá arroz esparto-da-terra, capim-bambu)

Atinge 25 a 80 centímetros; inflorescência em panícula aberta; espiguetas com sexo separado; floresce e produz muitos frutos várias vezes ao ano. É características de matas primárias; ocorre desde as Antilhas até o Sul do Brasil; foram encontradas apenas duas populações na Bacia do São Bartolomeu/DF. Os propágulos são revestidos por pelos duros em forma de gancho que facilitam a sua dispersão por pacas, cutias, etc; com os frutos faz-se um mingau alimentar e pode ser usada em vasos, como planta ornamental.

- *Raddiella esenbeckii* (bambuzinho, bambu avenca)

Possui colmos delgadíssimos com 0,5 a 1 milímetro de diâmetro e até 50 centímetros de comprimento; cresce em pequenas touceiras as vezes decumbentes, possui folhas ao longo do colmo com 1 a 2 centímetros de comprimento e 3 a 8 milímetros de largura; floresce várias vezes no ano, mas as plantas não morrem após esse evento; cresce em barrancos de córregos e no interior da mata e também em locais mais fechados do Cerradão. Tem excelente potencial ornamental, podendo ser cultivada em vasos. Corre perigo de extinção no DF.

Filgueiras (1988) ainda coloca que várias espécies exóticas são encontradas sob cultivo no Distrito Federal. São elas *Bambusa tuldoides* (bambu); *Dendrocalamus giganteus* (bambu balde); *Phylostachys áurea* (bambu amarelo, bambu japonês); *Phylostachys nigra* (bambu preto, bambu japonês). São espécies asiáticas e podem ser vistas em parques e jardins com função paisagística, no controle da erosão, no uso em artesanatos e na alimentação (brotos).

Segundo Pereira e Beraldo (2010) considera-se que 75% das espécies de bambu, no mundo, são utilizadas localmente de alguma forma e que aproximadamente

50 dessas espécies têm o uso e exploração mais intensos. Esses autores colocam que Organismos Internacionais ligados à cultura do bambu recomendam a introdução e experimentação de 19 espécies consideradas prioritárias segundo os critérios relativos à utilização; ao cultivo; ao processamento e produtos; aos recursos genéticos; e às características edafoclimáticas. Boa parte das 19 espécies recomendadas já foi introduzida no território nacional e está aclimatada. (PEREIRA & BERARDO, 2010).

As 19 espécies são:

- *Bambusa bambos*;
- *Bambusa blumeana*;
- *Bambusa polymorpha*;
- *Bambusa textiles*;
- *Bambusa tulda*;
- *Bambusa vulgaris*;
- *Cephalostacyium pergracile*;
- *Dendrocalamus asper*;
- *Dendrocalamus giganteus*;
- *Dendrocalamus latiflorus*;
- *Dendrocalamus strictus*;
- *Gigantochoa apus*;
- *Gigantochoa Levis*;
- *Gigantochoa pseudoarundinacea*;
- *Gigantochoa angustifolia*;
- *Guadua angustifolia*;
- *Melocana baccifera*;
- *Ochlandra spp*;
- *Phillostachys pubescens*;

- *Thyrsostachys siamensis*;

Encontra-se nos anexo 1 e 2, respectivamente, um quadro com todas essas espécies com as suas características de forma resumida e algumas fotos.

3.1.8 O Bambu como fornecedor de matéria-prima para papel e celulose, álcool, amido e carvão:

O bambu para a produção de papel e celulose é bastante usado na China, seguido da Índia e outros países do sudoeste asiático como Tailândia, Indonésia e Filipinas. A produção mundial de celulose de bambu gira em torno de 10 milhões de toneladas e a China vem investindo para duplicar a sua produção de celulose nos próximos 10 anos, com o bambu como principal matéria-prima (KLEINE, 2004).

A produção de celulose a partir do bambu, no Brasil é realizada pelo Grupo João Santos, através das indústrias Itapagé presentes nos estados do Maranhão, Ceará e Paraíba, cujas unidades produtivas possuem áreas de cultivo próprias (BERALDO *et.al*, 2003; DUARTE E MORAES 2007).

Os papéis produzidos pelas indústrias Itapagé são usados principalmente para embalagens de alimentos, sacarias de cimento, medicamentos e cartões duplex (Beraldo *et.al* 2003). As fibras de bambu são longas e estreitas e relativamente rígidas, devido à grande espessura de suas paredes celulares. Há variações dessas características em função da espécie, mas pode-se afirmar que a variação do comprimento médio é de 1,65mm a 3,43mm, uma posição intermediária entre as fibras de eucalipto (1mm) e pinus (3mm-4mm) (PEREIRA & BERALDO, 2010).

Azzini (1987) e Gondim Tomaz (1996) *apud* Beraldo *et.al* (2003) colocam a viabilidade da extração de amido na forma granular ou como etanol, como um pré-processamento ao tratamento dos cavacos de bambu para a produção de papel e celulose. Pelo processo desenvolvido pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), uma tonelada de bambu produz 460 kg de celulose e 65kg de amido ou 108 litros de etanol, após a conversão do amido em álcool etílico, enquanto pelo processo tradicional o rendimento é de apenas 365 kg de celulose (BERALDO *et.al*, 2003).

Segundo Kleine (2004), a produção de bambu contribui para fixar o homem ao campo à medida que permite o corte em espaços de tempo bem curtos e GOMIDE *et. al* (1988) coloca esses prazos em – primeiro corte entre 5 a 6 anos e depois a cada 2 ou 4 anos – devido a velocidade de crescimento da planta. Kleine (2004) ressalta que isso não acontece com o pinus, que exige um intervalo de 15 a 20 anos, e o eucalipto, com no mínimo 7 anos. Além do mais os outros usos que o bambu propicia podem livrar as empresas produtoras de manter grandes áreas plantadas e incentivar parcerias para esse fim, pois a escala de demanda da indústria de celulose é maior que qualquer outro uso do bambu, apesar da rentabilidade não ser a melhor.

O tipo de celulose que o bambu fornece é a de fibra longa, que o Brasil não tem auto-suficiência e necessita importar grandes quantidades, além do mais a produção brasileira de celulose de fibra longa é baseada no *Pinus toeda*, cultivado somente nos estados do Sul do país, devido às exigências de clima e solo dessa espécie. O bambu, ao contrário, se espalha por todo o território nacional não sendo muito exigente em fertilidade dos solos, mesmo as espécies exóticas, como é o caso a *Bambusa vulgaris*, que até o momento a mais indicada para produção de papel e celulose (KLEINE, 2004).

As fibras longas dão resistência ao papel e são, por isso, entendidas como fibras de reforço podendo ser adicionadas às fibras curtas de acordo com a necessidade, representando até 100% nos casos de embalagens mais exigidas. Essas fibras dão resistência ao rasgo, à tração e ao estouro (KLEINE, 2004)

Os estudos realizados em outros países, dentre eles a Índia, apontam para a excelente qualidade dos papéis de bambu. No Brasil os estudos conduzidos pela Universidade Federal de Viçosa – UFV e o Instituto Agrônômico de Campinas – IAC apontam o bambu como “*uma matéria-prima com grande potencial tecnológico para a produção de papéis Kraft de alta resistência.*” (Gomide *et al*, 1988)

O estudo apresentado por Gomide *et.al* (1988) com a espécie *Bambusa vulgaris*, a mesma usada pelas indústrias Itapagé, teve o propósito de subsidiar empresários e governo para a busca de fontes alternativas de celulose de fibra longa, objetivando reduzir o déficit nacional nessa área. As conclusões mostraram as vantagens e desvantagens do uso da espécie para a produção de celulose de fibra longa. Os autores destacaram a falta de conhecimento dos padrões ideais para o processamento do bambu

industrialmente, “o que não permite o aproveitamento máximo de suas potencialidades como matéria-prima de alta qualidade para a produção de celulose e papel.”

Dentre as vantagens para o uso da espécie *Bambusa vulgaris*, para a fabricação de celulose e papel, apontadas por Gomide *et al* (1988), sobre trabalhos desenvolvidos no Laboratório de Celulose e papel da UFV estão: alta produtividade silvicultural, fibras longas de alta qualidade, polpa celulósica com altas propriedades físico-mecânicas e como desvantagens: alto teor de sílica, alto percentual de células de parênquima, Alto teor de substâncias extratáveis, rendimento tecnológico da celulose relativamente baixo devido ao processo industrial ainda não estar completamente desenvolvido. No entanto, parte dessas dificuldades já foi superada e se encontra em evolução, como apontam os rendimentos percentuais de uma tonelada de bambu em celulose, amido e etanol conseguidos no IAC e apontados anteriormente.

A produção de papel e celulose precisa de grandes volumes de matéria-prima e o uso do bambu para esse fim pode representar mais empregos no campo que os tradicionais plantios de pinus e eucalipto, devido à sua alta produtividade e possibilidade de sofrer cortes em espaços de tempo mais curtos que as espécies de madeira. Outra possibilidade, que já vem ocorrendo no Brasil (com as indústrias Itapagé), é o estabelecimento de parcerias entre produtores rurais e a empresa produtora de celulose e papel, para o fornecimento da matéria-prima utilizada.

Outra possibilidade seria a produção de amido, acessível ao pequeno agricultor ou associações de pequenos produtores, pois segundo Beraldo (2003) esse processo se dá por arraste em água durante o desfibramento dos cavacos de bambu, que têm o amido armazenado em seu tecido parenquimatoso. A desintegração dos cavacos é feita em aparelho similar ao liquidificador doméstico.

Essa é mais uma das possibilidades do bambu, apesar do baixo rendimento, pois dependendo dos objetivos e dos arranjos produtivos que se estabeleçam é um potencial que não deve ser ignorado. É bom lembrar que há espécies mais dotadas de amido, como por exemplo, o *Dendrocalamus giganteus*, considerada prioritária segundo o IMBAR pelas suas inúmeras possibilidades de uso. O fato é que cada vez mais se exigem tecnologias que possam aproveitar ao máximo uma matéria-prima, reduzindo-se os resíduos, ou então se organizando os processos industriais de forma a que se pareçam com ecossistemas onde, segundo Casagrande Jr e Umezawa (2004), “o consumo de

energia e materiais é otimizado e efluentes/resíduos de um processo servem de matéria-prima para outro processo.”

Com relação à produção de carvão, estudos científicos de Brito *et al.* (1987) revelaram que o bambu se presta muito bem para esse fim. As espécies de bambu estudadas apresentaram densidade básica dos colmos elevada (superiores à madeira de eucalipto), que é uma característica favorável para a produção de carvão vegetal.

O valor médio do poder calorífico superior encontrado para os colmos de bambu analisados e para a madeira de eucalipto foram próximos, mas Fanchun (1981) *apud* Brito et al (1987) chama a atenção que os aspectos genéticos e a variação geográfica influenciam os valores de poder calorífico. Ueda (1981) *apud* Brito et al. (1987) relata que a baixa temperatura e umidade e latitudes elevadas condicionam espécies com maiores valores de poder calorífico, quando comparadas com espécies que ocorrem em locais de alta temperatura, áreas úmidas e baixa latitude.

Quanto aos teores de extrativos, os bambus superam a madeira de eucalipto. Já os teores de holocelulose e lignina são inferiores aos da madeira e conforme demonstrado por Doat (1977) e Brito & Barrichelo (1977), a holocelulose exerce uma influência negativa no rendimento em carvão. Deste modo as espécies investigadas apresentaram rendimentos de carvão superiores ao da madeira de eucalipto como pode ser observado na tabela 3.

Tabela 3 Rendimento de carvão, licor pirolenhoso e gás não condensável de espécies de bambu e de eucalipto – peso seco (1)

| Material | Carvão | Rendimento licor pirolenhoso | Gás não condensável |
|-------------------------------------|--------|------------------------------|---------------------|
| <i>Eucalyptus urophylla</i> (hibr.) | 28,4 | 49,9 | 21,7 |
| <i>B. vulgaris vittata</i> | 32,4 | 33,6 | 34 |
| <i>B. tuldooides</i> | 28,5 | 38,7 | 32,8 |
| <i>B. vulgaris</i> | 29,6 | 33 | 37,4 |
| <i>D. giganteus</i> | 30,4 | 25,2 | 44,4 |
| <i>G. angustifolia</i> | 32,7 | 37,6 | 29,7 |

| | | | |
|-------------|------|------|------|
| Média-bambu | 30,7 | 43,6 | 35,7 |
|-------------|------|------|------|

(1) média de duas repetições

Fonte: Brito *et al.* 1987

Com respeito à caracterização física do carvão os valores de densidade aparente dos colmos de bambu foram bastante superiores, o que é um aspecto altamente positivo diante das principais aplicações industriais e domésticas do carvão vegetal, pois além de significar maior concentração de material útil, poderá resultar também em maior resistência física do produto. (BRITO et al., 1987). Esses valores podem ser observados na tabela 4

Tabela 4 Valores de densidade aparente, verdadeira e poder calorífico do carvão de espécies de bambu e eucalipto

| Material | Densidade aparente(1) | Densidade verdadeira(1) (t/m ²) | Poder calorífico superior(2) (kcal/kg) |
|---------------------------------|-----------------------|--|--|
| Eucalyptus urophylla (hibr.) | 0,249 | 1,26 | 8487 |
| B. vulgaris vittata | 0,486 | 1,48 | 8460 |
| B. tuldooides | 0,494 | 1,29 | 7922 |
| B. vulgaris | 0,418 | 1,01 | 7785 |
| D. giganteus | 0,419 | 1,23 | 8685 |
| G. angustifolia | 0,455 | 1,2 | 6490 |
| Média-bambu | 0,454 | 1,24 | 7868 |

(1) média de 5 repetições

(2) média de 3 repetições

Fonte: Brito et al, (1987).

Os teores de carbono fixo dos carvões de bambu foram, em média, inferiores aos apresentados pelo carvão de madeira de eucalipto, mas a variabilidade dos teores de carbono fixo apresentada pelo bambu amplia as possibilidades de emprego de acordo com as exigências de uso (BRITO et al, 1987)



Figura 8 Carvão de bambu Tailândia. Bamboo Charcoal Industry

Fonte: Vasconcellos, (2010)

3.1.9 Produção de brotos de bambu para a alimentação

O uso do bambu na alimentação humana é muito característico entre os orientais, mas a globalização tem aproximado cada vez mais o mundo e muitos hábitos vão sendo assimilados e trocados. No Brasil o consumo de brotos é mais comum entre os imigrantes japoneses, chineses, entre outros, e seus descendentes, mas já há aqueles que experimentam os brotos de bambu e os apreciam, independente do vínculo com essas origens.

Para a agricultura familiar a produção de brotos não é complicada e, se houver demanda, o bambu se mostra bastante produtivo e pode ser uma fonte interessante de geração de trabalho e renda.

A produção de brotos é bem simples, pois basta cortá-los rente ao solo, com aproximadamente 30 a 50 centímetros, dependendo da espécie. Para mantê-los tenros chega-se terra neles durante o desenvolvimento até o tamanho desejado, ou usa-se um caixote para evitar a luz. (Graça, 1992)

Para consumir o bambu é necessário fervê-lo duas a três vezes, por 30 a 60 minutos, para a eliminação do ácido cianídrico e melhorar a textura. As propriedades nutricionais do bambu foram avaliadas pelo Instituto de Tecnologia de Campinas –

ITAL, que revelaram altos teores de carboidratos e minerais (cálcio, fósforo e ferro), mas também são ricos em proteínas, outros minerais, amidos e açúcares. (Graça, 1992).



Figura 9 Brotos de bambu na culinária. Fonte: Vasconcellos, (2010)

3.1.10 O uso do bambu em construções, produção de utensílios e artesanato

O uso do bambu em construções rurais no Brasil já é conhecido, também para os diversos tipos de cestos empregados na lida diária. Porém tanto as construções como os artefatos carecem de melhor técnica e raros são os exemplos do emprego dessa matéria prima com a qualidade que ela é capaz de responder. Teixeira (2006) lembra que o bambu usado em construções ocorre de forma empírica, baseados nos sistemas tradicionais locais, que podem estar equivocados nas suas crenças e critérios impedindo o melhor uso desse recurso.

Diferentes dos ocidentais, os orientais fazem uso do bambu há milênios. Teixeira (2006) comenta que uma parte dos monumentos importantes dessas sociedades usou o bambu como material construtivo pela sua flexibilidade e resistência.

Além dos países orientais há os vizinhos, Colômbia, Equador e Costa Rica que têm tradição no emprego do bambu e vêm desenvolvendo programas habitacionais ousados. Desses países, o Equador se destaca pelo seu programa de habitação de interesse social denominado Vivienda Hogar de Cristo, que produz casas pré-fabricadas de bambu para entregar a famílias pobres. O processo de produção é muito rápido, uma casa fica pronta em 2,5 horas e no ano 2000 foi possível entregar 8.782 casas, já a Colômbia é considerada como o país que detém a melhor tecnologia construtiva com uso do bambu no mundo (Teixeira, 2006).

Para usar o bambu em construções é necessário tratá-lo, pois o seu teor elevado de amido o predispõe ao ataque do caruncho-do-bambu (*Dinoderus minutus*) e de espécies de fungos. Os vários tratamentos possíveis são: a) métodos tradicionais: cura

ou maturação na mata, cura pela imersão em água, cura pela ação do fogo, cura pela ação da fumaça, b) métodos químicos: produtos oleosos, produtos oleossolúveis, hidrossolúveis (imersão em solução de sais, substituição da seiva por sais através da respiração, tratamento sob pressão e autoclave. (PEREIRA E BERVALDO, 2010)

Spencer *apud* Graça (1992) fala das potencialidades infinitas do bambu quanto a plasticidade, economia, facilidade de modulação, aplicações e durabilidade. O bambu é capaz de substituir o aço em muitos usos, pois conta com uma grande resistência à tração (pode chegar à 370 MPa), principalmente quando se leva em conta a relação que apresenta entre essa variável e a sua baixa densidade específica. (Beraldo *et al* 2003)

Intensas pesquisas vêm sendo desenvolvidas em alguns laboratórios do país, com destaque para a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) com a equipe do professor Ghavami, que vem testando o bambu na composição com o concreto.

No Brasil ainda há restrições ao uso do bambu em meio urbano por ser um material comburente, mas a possibilidade de empregá-lo pelo menos nos telhados a exemplo da Colômbia poderia representar uma grande economia tanto de madeira, como de outros materiais, pois é mais leve e facilita o manuseio e o seu transporte é facilitado (Graça, 1992).

Já no meio rural não há impedimentos ao uso do bambu em sistemas construtivos, ao contrário é desejável pela sua abundância, capacidade de multiplicação, economia, baixa exigibilidade de ferramentas para trabalhá-lo, dentre outras vantagens. O que é necessário é a adoção de melhores práticas para que o bambu mostre a sua potencialidade e crie o desejo de utilizá-lo, promovendo dessa forma a expansão do seu uso.

A incorporação do uso do bambu nas construções rurais de forma definitiva, a partir da conquista de sistemas construtivos adequados às diferentes exigências do meio, poderá representar uma grande economia de recursos para o produtor rural, sobretudo o pequeno, cujas margens de lucro com seus produtos são cada vez menores, até mesmo pelo seu baixo poder de investimento. O bambu seria uma economia e um investimento para o futuro, a medida que permitisse a substituição fácil e menos onerosa das suas benfeitorias. Na figura 10 são apresentados aplicações do bambu para várias finalidades.

Para o artesanato dependendo do produto não é necessário aguardar o amadurecimento pleno do bambu. Pereira e Beraldo (2010) classificam o período de uso do bambu segundo o produto, assim, para cestaria é possível usar hastes a partir dos 6 meses a um ano de idade, para as esterilhas usadas em paredes e para ripas, dois anos de idade e para construções e a fabricação de bambu laminado colado três anos ou mais.



Figura 10 Cachepô de bambu; Estufa galinheiro; Estrutura de estufa em bambu; Telhas em bambu. Fonte: Vasconcellos (2010)

3.1.11 Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL e o sequestro de carbono, uma das alternativas para o uso do bambu com possibilidades de integração de pequenos agricultores

As mudanças climáticas sempre foram tema de estudos científicos e, na atualidade, esses estudos têm avançado enormemente devido às tecnologias com

computadores e simuladores, que dão maior confiabilidade aos cientistas ao exporem as suas teorias e recomendações.

A divulgação desses estudos tem revelado que as atividades econômicas humanas têm acelerado e muito a degradação do planeta, e isso começou a intensificar-se a partir da Revolução Industrial, em fins do século XVIII, quando a produção assume as características de escala e de linha de montagem, sendo um marco histórico importante da passagem para as sociedades modernas e do estabelecimento das nações dominantes, sob o ponto de vista econômico.

Toda essa dinâmica produtiva passou a liberar na atmosfera toneladas de gases do efeito estufa, os GEE, fato que foi se intensificando com a passagem dos séculos, acompanhados das outras formas de poluição, frutos das atividades produtivas humanas, nas indústrias e na agricultura. http://www.institutocarbonobrasil.org.br/mudancas_climaticas/aquecimento_global).

A preocupação sobre o aumento da temperatura global pela intensificação na emissão dos gases do efeito estufa – gás carbônico (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs), hexafluoreto de enxofre (SF₆) (Brasil, C&T) só começou a se esboçar quando a humanidade percebeu os efeitos deletérios para a sua própria existência como a poluição, o aumento dos níveis dos oceanos pelo degelo dos pólos e o provável efeito devastador sobre cidades litorâneas importantes para o eixo econômico mundial, a mudança na dinâmica das chuvas ocasionando as quebras de safras agrícolas e a desertificação de imensas áreas, dentre outros aspectos.

Ante essa realidade pouco promissora para a humanidade começaram as articulações de diversos governos e de organismos internacionais governamentais e não governamentais na busca de soluções e alternativas que permitissem o tão almejado crescimento sem o comprometimento das condições de existência das gerações humanas, principalmente pelos cenários que se estavam traçando a partir das dinâmicas produtivas do presente. http://www.institutocarbonobrasil.org.br/mudancas_climaticas/aquecimento_global).

Para exemplificar o início desse esforço global pode ser citada a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente realizada pela ONU em Estocolmo em 1972, um marco, apesar de não se ter alcançado um entendimento entre

países desenvolvidos – defensores do crescimento zero – e os países subdesenvolvidos – defensores do crescimento a qualquer custo – sobre os sacrifícios de cada grupo para garantir os serviços da natureza. www.institutocarbonobrasil.org.br)

A partir da década de 80 a ONU retoma os esforços para a discussão sobre as questões ambientais no mundo. Surge a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento para estudar o assunto estando à frente a Primeira Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. O resultado desse esforço foi o Relatório Brundtland, intitulado “Nosso Futuro Comum”, de 1987, que lançou as bases para o Desenvolvimento Sustentável entendido como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.” www.institutocarbonobrasil.org.br Esse documento foi fundamental à medida que apresentou a equidade social, o progresso econômico e a proteção ambiental como os três pilares da sustentabilidade (MAY, *et al.*2005)

Dando sequência a esses esforços em 1990, a Assembléia Geral das Nações Unidas estabeleceu o Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (INC/FCCC), cuja redação final foi aberta a adesão de chefes de Estado durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em 1992 e conhecida como a ECO-92. O principal documento produzido nessa conferência, a Agenda 21 é um programa de ação que viabiliza o novo padrão de desenvolvimento ambientalmente racional. Ele concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. www.institutocarbonobrasil.org.br

As tentativas de construção de um acordo mundial, através de outros encontros internacionais de grande relevância, têm continuado. As iniciativas citadas e as decorrentes mostram que a construção do consenso é algo extremamente difícil ainda mais quando envolve recursos e poderio econômicos, mas é inegável que o mundo está pensando mais sobre o meio ambiente do que pensava décadas atrás e algumas recomendações destes encontros mundiais e respectivos relatórios têm encontrado eco em ações nas diversas sociedades. Apesar do ritmo não ser o esperado e talvez o necessário, segundo alguns relatos científicos, o fato é que já podem ser encontrados projetos buscando atender às exigências de um processo de desenvolvimento considerado sustentável.

Esses acordos, mesmo sem atingir as metas almejadas contribuíram para nortear ações mundiais em prol do meio ambiente como o uso de tecnologias mais apropriadas que garantisse uma matriz de produção mais limpa, políticas de valorização dos ambientes naturais como sumidouros de carbono, além de outras propostas concretas. Os resultados ainda são tímidos ante as expectativas científicas para as necessidades do planeta de garantir a sobrevivência de todas as espécies e das próprias expectativas dos projetos que vem sendo propostos, mas não se pode negar que alguma coisa está sendo feita.

Uma das iniciativas de negócios impulsionada pelas proposições dessas agendas ambientais mundiais é o de carbono florestal, entendido como um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), previsto no Protocolo de Quioto¹, em seu artigo 12. (MAY, *et al.*2005)

Segundo esse dispositivo o MDL² serviria tanto para promover o desenvolvimento sustentável das nações em desenvolvimento como para auxiliar as nações desenvolvidas ou em transição para economias de mercado a cumprirem as suas metas de redução dos GEE. Isso ocorreria pela aquisição de créditos de carbono a partir da substituição de combustíveis fósseis por renováveis e de projetos florestais ou de mudança de uso do solo que garantisse o aprisionamento permanente de carbono em componentes do ecossistema. A quantificação dessas capturas seria pelo valor líquido das emissões dos GEE, sendo necessária a certificação dos cenários de emissão sem o projeto e com a implantação do projeto de MDL, ou seja, haveria a necessidade de se

¹ O Protocolo de Quioto constitui-se no protocolo de um tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa, considerados, de acordo com a maioria das investigações científicas, como causa antropogênicas do aquecimento global. Discutido e negociado em Quioto no Japão em 1997, foi aberto para assinaturas em 11 de Dezembro de 1997 e ratificado em 15 de março de 1999. Sendo que para este entrar em vigor precisou que 55% dos países, que juntos, produzem 55% das emissões, o ratificassem, assim entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, depois que a Rússia o ratificou em Novembro de 2004. (http://pt.wikipedia.org/wiki/Tratado_de_kyoto)

² MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Um dos chamados mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto, prevê que países desenvolvidos e economias em transição podem adquirir créditos de carbono gerados por meio de projetos implementados em países em desenvolvimento para cobrir parte dos seus compromissos com a redução das emissões de gases do efeito estufa (derivado da diferença entre cenários “com” e “sem” projeto), principalmente mediante substituição de combustíveis ou por absorção de carbono em sumidouros terrestres (isto é, em florestas ou em outros usos do solo que propiciem captura permanente de carbono em componentes do ecossistema). (May et al.,2008).

contribuir efetivamente para a redução dos GEE, convertidos em carbono equivalente³. (MAY, *et al.*2005 e BRASIL C&T)

Essa estratégia de geração de créditos de carbono desencadeou perspectivas de ganhos através da possibilidade de comercialização dos Certificados das Reduções das Emissões de Carbono (CERs) “no mercado global como crédito comercializável”, o que movimentou parcerias com variados atores sociais e governamentais – “investidores internacionais e organizações conservacionistas, governos nacionais, gestores de projetos e investidores privados” – em projetos de MDL (MAY, *et al.*2005).

Aproveitando essa perspectiva de ganhos ambientais e financeiros através da comercialização dos CERs o bambu poderia ser utilizado em projetos amplos que previsse o plantio e a sua utilização como matéria prima para diversos produtos através do desenvolvimento da sua cadeia produtiva. Isso garantiria o ganho ambiental do sequestro de carbono em velocidade maior que o conseguido nos plantios de eucalipto, por exemplo, com a possibilidade de ganhos sociais maiores que os projetos florestais já implantados, não só pela escala temporal de maturação do empreendimento ser bem menor, como pelos inúmeros usos possíveis das espécies de bambu desde a escala artesanal, possibilitando, deste modo, a inclusão integral das famílias de pequenos produtores rurais.

May *et al* (2005) citaram quatro projetos de sequestro de carbono florestal desenvolvidos na América Latina⁴, três deles no Brasil, em que se pode tirar algumas lições importantes para o dimensionamento, elaboração e desenvolvimento desse tipo de

³ Carbono equivalente é uma medida internacional criada com o objetivo de medir o potencial de aquecimento global – GWP – Global Warming Potencial, que é o “índice proposto pelo IPCC, que descreve as características radiativas dos GEE. O GWP compara os gases entre si e seus diferentes impactos sobre o clima. Este parâmetro representa o efeito combinado dos diferentes tempos que esses gases permanecem suspensos na atmosfera, além de sua eficiência relativa na absorção de radiação solar (radiação infravermelha). Ainda não há um consenso entre os cientistas quanto ao cálculo deste índice”. Para os seis gases do efeito estufa é calculado um GWP, o do dióxido de carbono CO₂, é referência para os demais, assim o do metano – CH₄ possui um GWP de 23, pois é 23 vezes mais poderoso que o CO₂ como causador do efeito estufa, o hidrofluorcarbono HFC possui um GWP de 1300 a 11700, o perfluorcarbono PFC o GWP é de 6500 a 9200 e o hexafluoreto de enxofre SF₆ o GWP de 23.900. . (fonte: www.institutocarbonobrasil.org.br e www.mudancasclimaticas.andi.org.br)

⁴ Projeto Plantar em Curvelo/MG, Projeto Peugeot/ONF em Juruena e Cotriguaçu/MT, Projeto de Captura de Carbono da Ilha de Bananal/ TO – PSCIB e Projeto Noel Kempff Mercado Climate Accion Project – NCMCAP, na Bolívia.

projeto. Como ainda são experiências pioneiras houve muitos desacertos no início, incluindo erros de escala para a captura de carbono, geralmente superdimensionada, e baixo envolvimento dos grupos locais, ou pertencentes à área de influência dos projetos, na concepção e desenvolvimento dos mesmos. De modo geral os quatro casos apresentaram algum benefício para o desenvolvimento sustentável local, de acordo com os seus propósitos podendo ser citados os seguintes resultados: promoção de reflorestamento, introdução do sistema agroflorestal (SAF), certificação de processo de redução de emissões de GEE, proteção integral de uma área ambiental, geração de novos empregos com permanência dos postos já existentes e surgimento de empregos temporários. Também foi possível perceber os efeitos positivos da educação ambiental e da motivação e treinamento para a implantação de novos SAFs.

Da análise desses quatro projetos feitos por May *et. al.* (2005) podem ser elencados alguns fatores que na visão desses autores é de grande importância para a implantação de projetos de carbono florestal. O primeiro é ter muito clara a necessidade de se contemplar nos projetos os três pilares do desenvolvimento sustentável, o ambiental, o econômico e o social, apesar das quatro experiências mostrarem ser ilusória a expectativa de sinergia entre eles pela existência de *trade off*. O segundo fator é a necessidade de garantir a transparência dos objetivos do projeto, convidando a comunidade a participar das etapas de concepção e implantação dos mesmos, e deixando claros os benefícios que poderão ser alcançados e o nível de envolvimento que se espera de cada grupo para que eles ocorram. O terceiro fator seria investir em atividades de geração de renda e fortalecimento da capacidade técnica e comercial local visando aumentar as possibilidades de sucesso do empreendimento e evitar frustrações da comunidade que poderiam resultar em resistência e boicote ao projeto.

Os Projetos de Carbono Florestal enfrentam ainda um grande adversário que a titulação de terras, condição obrigatória a sua implantação e negociação dos créditos de carbono. Segundo May *et al* (2005) *“os créditos gerados nos projetos de carbono florestal pertencem ao proprietário da terra o a quem detenha a posse legal do pacote de direitos e responsabilidades que estejam contidos no título legal. Se o investidor não é o proprietário da terra, é necessário alguma garantia dos direitos dos créditos de carbono sob a forma de acordo contratual assinado pelo investidor e pelo proprietário da terra, público ou privado, antes de o projeto ser apresentado à aprovação da*

*autoridade nacional designada*⁵. A ausência de título da terra de muitos pequenos produtores e assentados rurais poderia representar uma barreira intransponível para o estabelecimento de projetos de carbono nas suas terras, dada a incerteza dos investidores”.

Smith e Scherr (2003) e Boyd *et al.*(2005) apud May *et al* (2005) apontam para os projetos de MDL de pequena escala como capazes de proporcionar benefícios às comunidades de baixa renda, “*desde que os direitos de propriedade estejam claros, as organizações estruturadas e que os projetos complementem atividades existentes de desenvolvimento*”. Assim aqueles autores citam os sistemas agroflorestais (SAFs) entre os projetos mais promissores na busca do uso sustentável dos ecossistemas tropicais e para captura de carbono, principalmente para as pequenas propriedades.

Apesar dos SAFs serem muito interessantes aos pequenos produtores, pois aliam cultivos perenes aos cultivos anuais, garantindo desde o início alguma renda ao produtor rural, ainda persistem dificuldades, seja pela dificuldade de acesso a crédito de longo prazo para a implantação desses sistemas, seja pela inexistência dos canais de comercialização para os seus produtos. Deste modo o financiamento de pequenos e médios produtores para a implantação dos SAFs poderia dar-se por meio dos créditos de carbono, o que aliviaria parte das dificuldades enfrentadas por esse segmento produtivo mais fragilizado. (MAY *et al.* 2005)

Como esses mecanismos de crédito de carbono ainda não estão concretamente definidos e, várias dificuldades precisam ser superadas como a questão da titularidade das terras, as formas de negociação dos créditos, as parcerias possíveis, além de outras, é de grande importância o papel do poder público nesse processo e o Protocolo de Quioto previu essa atuação através da Autoridade Nacional Designada, que se encarregaria de analisar e aprovar os projetos de MDL, podendo usar como critérios os parâmetros da política de desenvolvimento sustentável do país, forçando de certa forma desenhos de projetos mais sintonizados aos interesses socioambientais nacionais. (MAY *et al* 2005)

⁵ No Brasil a análise e aprovação dos projetos de MDL é realizada pela Comissão Interministerial para a Mudança Global do Clima (CIMGC), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MC&T). (Fonte: www.institutocarbonobrasil.org.br)

Dentro dessa perspectiva seria interessante os SAFs serem uma das linhas de análise desses projetos, pois se estaria favorecendo alternativas de desenvolvimento local mais ajustadas ambientalmente, reduzindo as monoculturas florestais, como única opção nos empreendimentos de MDL; seria também uma estratégia viável de se incorporar nesse mercado promissor o segmento produtivo rural mais frágil, os pequenos proprietários, além dos benefícios de dinamização das economias locais pela ampliação da base de parceiros nesses projetos, principalmente se houver projetos que integrem grande número de produtores de uma mesma região. Isso pode assegurar ganhos ambientais que vão além dos créditos de carbono podendo ter repercussões em nível de manutenção da biodiversidade, da proteção de mananciais e controle da erosão.

Como já colocado o bambu é um importante recurso a ser considerado nos mecanismos de MDL principalmente se forem contabilizados a sua multiplicidade de usos e o tempo recorde para fazê-lo. Não há recurso florestal que se compare na velocidade de implantação, maturação e retirada do produto para vários fins, sem contar o aspecto da multiplicação vegetativa que lhe empresta uma vantagem a mais que é a dispensa do replantio sem contar que o uso do recurso florestal modifica bruscamente a paisagem, que passa da condição florestada para a condição desflorestada no momento da retirada das toras. Com o bambu é possível conduzir um manejo de manter sempre material vivo em campo enquanto parte é retirada para os diversos fins, de acordo com a espécie plantada.

Também é possível conciliar os SAFs com o plantio de bambu, pois há várias espécies nativas, relacionadas aos mais diversos ambientes e mesmo as espécies exógenas, que tem seus usos mais estudados podem ser estabelecidas nas propriedades e integrarem o inventário florestal para os créditos de carbono. Casagrande Jr e Umezawa (2004) apresentaram um quadro em que é possível perceber o potencial de aproveitamento do bambu no município de Fazenda Rio Grande, situado na região metropolitana de Curitiba. Nele é possível visualizar a possibilidade de integração do bambu aos sistemas agroflorestais. (Figura 11)

Como é um recurso altamente renovável o bambu se prestaria a dois outros aspectos exaustivamente debatidos nas negociações internacionais, que visam minorar os efeitos deletérios das ações antropogênicas sobre o meio ambiente. Um deles é a substituição de fontes energéticas de natureza fóssil e o outro é reduzir o avanço acelerado sobre os recursos florestais. As perspectivas do uso do bambu somente nesses

dois aspectos, como fonte energética renovável e capaz de substituir em vários usos os recursos florestais já lhe conferem uma perspectiva altamente favorável à preservação ambiental se constituindo num recurso alternativo que já é realidade em muitas sociedades, ocupando uma condição mais acessível que qualquer outro recurso na geração do bem estar da população, sobretudo a de baixa renda. Velez (2001) *apud* Casagrande Jr e Umezawa (2004) coloca que o bambu é responsável pelo sustento de mais de um bilhão de pessoas, com destaque para as áreas rurais pobres de países em desenvolvimento da Ásia, América do Sul e Central.

Retomando as possibilidades do bambu para contabilizar créditos de carbono, Netto *et al* (2008) trazem o exemplo da plantação comercial de bambu, da espécie *Bambusa vulgaris*, no Nordeste do Brasil, pertencente ao Grupo empresarial João Santos, voltada para papel e celulose. Um estudo realizado nessa plantação apresentou resultados bastante interessantes sobre fluxos de CO₂ em cultivo de bambu com possibilidades reais para o comércio de créditos de carbono.

O período analisado foi o de 25 anos, prazo informado pelo grupo empresarial João Santos como o de vida útil desse tipo de plantação. Deste modo, segundo a metodologia do trabalho, dividiu-se esse tempo em três fases, a primeira denominada implantação que vai do 1^o ao 3^o ano, a segunda do 4^o ao 10^o ano é a adaptação onde a plantação esta se adaptando ao local de plantio e a terceira que vai do 11^o ao 25^o ano, onde se alcança o ápice da produção. É justo lembrar que o bambusal já sofre o seu primeiro corte aos 3 anos e, a partir daí, a cada 2 anos (NETTO *et al*, 2008).

Netto *et al* (2008) analisaram três cenários para a contabilização dos fluxos de carbono. No primeiro o bambu é visto num comportamento florestal, ou seja, não há cultivo. O segundo há cultivo objetivando a produção de papel e celulose a partir dos colmos colhidos, permanecendo em campo galhos e folhas e, no terceiro cenário, além da produção de papel e celulose aproveitam-se galhos e folhas para a geração de energia elétrica.

Para os três cenários foram contabilizados a quantidade de CO₂ incorporada e liberada. Para a liberada foram considerados o inventário de insumos e equipamentos utilizados ano a ano durante toda a vida útil da plantação, o cálculo da energia primária incorporada (EPI) para cada um dos recursos empregados, cálculo da quantidade de óleo utilizada (diesel e demais recursos) e por último o cálculo de CO₂ liberado por

todos os recursos da plantação. Para o estoque bruto de CO₂ foram consideradas as características da plantação (plantio 1mx1m, com 5000 colmos/ ha iniciais e demais variações a partir da estabilização do plantio e retirada apenas dos colmos mais velhos – idade mínima de 3 anos), os percentuais e quantidades de biomassa e por último o CO₂ estocado bruto para a plantação, considerando a informação da literatura de que a espécie em questão possui 51,58% de carbono no peso total de sua biomassa. Os valores contabilizados foram divididos entre porção subterrânea (raízes e rizomas) e porção aérea (folhas, galhos e restos de cortes dos colmos). Calcularam-se também as perdas de carbono pela respiração da planta, que é da ordem de 61% do CO₂ absorvido pela plantação (NETTO *et al*, 2008).

A tabela com os resultados da absorção de carbono nos três cenários preconizados no início do estudo e relatados acima, já descontados todas as emissões da plantação de bambu, considerando além das emissões da respiração as relativas ao carbono dos recursos empregados na plantação, está mostrada abaixo.

Tabela 5 Estoque líquido de CO₂ na plantação de bambu, nos diferentes cenários propostos, ao longo dos seus 25 anos de vida útil

| Item | Descrição | CO ₂ estocado/(kgCO ₂ /ha) |
|------|---|--|
| 1 | CO ₂ Estocado - Cenário 01 (Floresta nativa) | 1.943.203 |
| 2 | CO ₂ Estocado - Cenário 02 (Indústria de Celulose e Papel) | 1.728.686 |
| 3 | CO ₂ Estocado - Cenário 03 (Indústria de Celulose e Papel + Usina de Geração de Energia) | 1.234.966 |

1. Valor calculado a partir da equação: (estoque bruto de CO₂ da plantação + estoque líquido de CO₂ dos colmos colhidos (202.284,30 kgCO₂/ha) - (respiração da plantação + quantidade de CO₂ liberada a partir dos insumos na fase de implantação; 2. Valor calculado a partir da equação: (estoque bruto de CO₂ da plantação - (respiração da plantação + quantidade de CO₂ liberada a partir dos insumos; 3. Valor calculado a partir da equação: Item 2 - estoque bruto de CO₂ dos galhos e folhas. Fonte: Netto *et al* (2008)

Nesse trabalho Netto *et al* (2008) chamam a atenção para a pequena diferença entre os três cenários, o que está relacionado ao maior estoque de carbono na porção

subterrânea – rizomas e raízes (61%) e ressaltam ainda que a maior parcela das emissões de carbono (90%) encontra-se nos combustíveis fósseis e nos insumos agrícolas utilizados. Os autores indicam que a substituição do óleo diesel por biocombustível e a adubação química com NPK por esterco bovino, concomitantemente, reduziria as emissões em 75% em relação ao valor inicial, o que significa maiores estoques líquidos de carbono incorporado. Deste modo constatou-se “*que o bambu é uma planta com alto potencial de estoque de carbono (entre 49.399 e 77.728 kgCO₂/ha ano)*” como pode ser observado na tabela 4 apresentada no trabalho e replicada neste, que compara os valores obtidos na plantação do Grupo João Santos com outros dados encontrados na literatura.

Tabela 6 - Estoque líquido anual de CO₂ em diferentes tipos de plantação

| Cenário | CO₂ estocado/(kgCO₂/ha ano) | Referência |
|--|--|--|
| Floresta de Bambu (<i>Phyllostachys pubescens</i>) | 108,680 | Estimado a partir de (ISAGI et al., 1997)* |
| Plantação Comercial de Bambu (<i>Bambusa vulgaris</i>) – Comportamento Florestal | 77,728 | Cenário 01 (Tabela 04) |
| Floresta de eucalipto (<i>Eucalyptus pauciflora</i>), Austrália | 68,000 | (KEITH et al., 1997) |
| Plantação Comercial de Bambu (<i>Bambusa vulgaris</i>) - Indústria de Celulose e Papel | 69,147 | Cenário 02 |
| Floresta Tropical (média global) Plantação Comercial de Bambu (<i>Bambusa vulgaris</i>) - Indústria de Celulose e Papel + Geração de Energia | 62,400 | (Malhi et al., 1999) |
| Floresta aberta de eucalipto (savanna), Austrália | 44,000 | (CHEN et al., 2003) |
| “Marsh Wetland”, Canadá | 10,560 | (BONNEVILLE et al., 2008) |
| Plantação - Siberian larch (<i>Larix sibirica</i>), Islândia | 7,270 | (BJARNADOTTIR et al, 2007) |

*Soma da produção líquida de carbono de cada parte da planta (tC/ha ano): 2,06 (folhas); 0.99 (ramos); 0.79 (galhos); 4.66 (colmos); 7.48 (rizomas; 16.7 t biomassa/ha ano x 0.448 fração de concentração de carbono) e 11.19 (raízes finas; 11.19 t biomassa

Fonte: Netto et al (2008), as referências da tabela encontram-se no texto original.

Netto *et al* (2008) comentam que a diferença entre as florestas de bambu (a *Phylostachys pubescens* e a de *Bambusa vulgaris*) se deve a que a primeira trata-se de uma floresta de séculos enquanto a outra trata-se de um plantio comercial, com vida útil a obtenção de créditos de carbono.

Como colocado por May *et al.* (2005) os projetos de MDL costumam exigir grandes áreas de terra imobilizadas em plantios florestais, o que não é uma exigência, mas é o que se mostra compensador ante aos vários custos de transação envolvidos nesses empreendimentos, assim é necessária uma área mínima de 3000 hectares (http://www.institutocarbonobrasil.org.br/#mercado_de_carbono), para os projetos que visem o Protocolo de Quioto, o que pode impactar seriamente o desenvolvimento sustentável local. No entanto o mesmo autor também menciona que a existência de projetos cujas áreas excedessem a linha de base local poderiam ser compensados se a população local, assim como as terras de baixa produtividade agropastoril fossem integradas nesse processo.

Pegando como mote a colocação dos autores, May *et al* (2005) e Netto *et al* (2008) é possível propor a utilização de terras menos produtivas para o plantio de bambu visando o mercado de créditos de carbono juntamente com a utilização da planta como matéria prima para quaisquer dos usos possíveis, de preferência que tenha alguma identificação com as experiências locais já existentes (artesanato, movelaria, compotas, etc).

Como mostrado na pesquisa sobre a plantação da espécie *Bambusa vulgaris*, do grupo João Santos, é possível combinar as duas finalidades – créditos de carbono e uso dos colmos. Além disso, outras vantagens do bambu seriam a reprodução vegetativa e o rendimento por área, usando o exemplo da espécie *Bambusa vulgaris*, Shanmughavel & Francis (1995) *apud* Netto *et al.*, (2008) afirmam que o número de colmos dessa espécie no 6º ano da plantação é quatro vezes maior do que número de colmos no 1º ano.

Essas vantagens do bambu podem aproximar o pequeno produtor do MDL visando os créditos de carbono, ao mesmo tempo em que disponibiliza matéria prima para outros usos ou mesmo para a venda dos colmos (tratados ou não), ou ainda a comercialização de mudas, pois Beraldo e Pereira (2008) colocam que um dos maiores empecilhos a divulgação da importância do bambu junto à comunidade seria a falta de produtores de mudas, que atenderiam a outros produtores e por tabela às indústrias.

Outro aspecto importante é que as atividades de reflorestamento não demandam mão de obra com a mesma intensidade durante todo o tempo. A necessidade de trabalho é maior na época do plantio das mudas e bem menor nos períodos de manutenção e colheita. Apesar do aspecto positivo da geração de empregos há os problemas que devem ser enfrentados quando esses empregos se escasseiam e a mão de obra liberada não encontra trabalho. Deste modo, segundo May *et al* (2008), é necessário que os projetos de carbono florestal invistam em capacitação e treinamento para a geração de renda alternativa. Sobre esse aspecto projetos que envolvam o bambu podem incluir na sua planilha de custos programas de desenvolvimento da cadeia produtiva do bambu (também uma forma de armazenar carbono em seus produtos). Uma vez estabelecida a cadeia produtiva local, com base no bambu, ela poderá utilizar a matéria-prima do projeto ou a existente na comunidade local, que uma vez capacitada e treinada encontrará a motivação em desenvolver suas próprias produções.

É importante colocar que apesar das restrições do Protocolo de Quioto tornarem mais complexos os projetos de MDL, dificultando iniciativas locais, que envolvam áreas menores (ou a reunião de várias áreas menores, no caso de produtores associados para esse fim), já há bolsas de participação voluntária, que negociam créditos de carbono fora das regras do Protocolo, como é o caso da Chicago Climate Exchange – CCX.

Uma experiência piloto de Arranjo Produtivo Local Sustentável com base na cadeia produtiva do bambu da espécie *Phyllostachys pubescens* no município Fazenda Rio Grande no Paraná está sendo desenvolvido dentro de uma perspectiva de inclusão social e visando também uma avaliação em termos do significado no sequestro de carbono, com possibilidades de atração de recursos nacionais e internacionais (CASAGRANDE JR & UMEZAWA, 2004).

Ao longo desses quase quarenta anos de acordos mundiais e de políticas ambientais ambiciosas, que buscam envolver todas as nações para assegurar o futuro do planeta, muitas propostas têm surgido e algumas são recorrentes como a necessidade de se utilizar fontes de energia renováveis, de se proteger a biodiversidade, de se assegurar o desenvolvimento de todos os povos eliminando-se a miséria e a pobreza, enfim atitudes que permitam que as diferentes nações usufruam dos recursos naturais segundo as suas necessidades, mas sem alterar o equilíbrio natural, que garante a existência de todas as espécies.

3.1.12. O bambu sob o ponto de vista da inserção social

Uma experiência bem sucedida é a da Bambuzeria Cruzeiro do Sul (BAMCRUS), que desde 1999 vem trabalhando com grupos fragilizados ou em situação de risco. São meninos de rua, profissionais do sexo, quilombolas e pessoas com reduzida escolaridade, que não encontram um espaço na sociedade para se libertarem da condição de subdesenvolvimento. (http://www.bamcrus.com.br/index_principal.htm)

A metodologia de trabalho da BAMCRUS é dividida em núcleos, sendo um central, que trabalha a apresentação do bambu como alternativa de trabalho e renda para os diversos grupos e seis núcleos periféricos, que se encarregam de suprir os indivíduos das carências sociais que eles trazem consigo. O trabalho desses núcleos ocorre concomitantemente.

É interessante falar um pouco sobre cada um desses núcleos, pois eles se completam e apresentam uma nova perspectiva de trabalho onde as dimensões: sociais, econômicas e ambientais estão equilibradas.

Segue abaixo lista das oficinas que estão inseridas no curso Civilização do bambu e podem ser conhecidas com mais minúcias no sitio eletrônico da BAMCRUS, no endereço (http://www.bamcrus.com.br/index_principal.htm)

- **Núcleo Civilização do Bambu:** é um curso teórico e prático fundamentado na tradição oriental de construir com o bambu. Fazem parte do currículo as técnicas de cultivo, manejo, reprodução, temperamento de fibras, imunização, conservação, encurvamento de varas, a aprendizagem de tipos de encaixes e amarrações e a produção em escala de ecoprodutos. Tem duração de 6 meses divididos em 6 módulos.
- **Oficina de Capacitação Humana:** visa atender aos aprendizes com dificuldades posturais e cognitivas. Realizam-se “*técnicas para realinhamento postural e desenvolvimento da capacidade motora, com jogos para fortalecimento da auto-estima, criação de vínculos afetivos, aumento da concentração, enriquecimento cultural e estímulo à criatividade*”. Nessa oficina também se trabalham os conceitos de cooperativismo e associativismo e são usadas técnicas de jogos dramáticos, dança e canto. Esta oficina é ministrada por uma atriz experiente em trabalho social.

- **Oficina de Transmissão da Filosofia de Trabalho:** objetiva focar a importância do trabalho em grupo tendo como “objetivo criar condições para cada um possa se localizar enquanto ser de Direito, dando-lhes a opção do exercício de sua cidadania”. Nessa oficina são apresentados os conceitos de desenvolvimento sustentável, emissão zero de poluentes, aproveitamento integral de matérias-primas, associativismo e cooperativismo, o conceito de assembleias, o seu funcionamento e importância, assim como o exercício delas nas tomadas de decisão relativas ao trabalho como forma de internalizar o aprendizado. Complementar a essa proposta são realizados “*grupos terapêuticos com o objetivo de fazer circular a palavra e a partir das intervenções, minimizar as angústias individuais e coletivas e conforme a necessidade, estas demandas podem ser encaminhadas para atendimentos individuais*”. A coordenação fica a cargo da psicóloga da equipe Maria Isabel de Menezes.
- **Oficina de Integração Social:** “*busca restituir a dignidade do ser, através do Direito, tornando acessíveis os instrumentos públicos de apoio social nas áreas de saúde, justiça e educação*”. Esta oficina é ministrada por uma assistente social.
- **Oficina de Promoção da Saúde:** busca “*implementar ações, a serem desenvolvidas com o grupo de aprendizes, com ênfase em prevenção, controle e assistência à DST/AIDS, Planejamento Familiar com ênfase na redução da gravidez na adolescência, atenção a saúde mental e bucal*”. Os atendimentos individuais e as atividades em grupo são coordenados pela Dra. Maria Cecília de Araújo Jorge Accioly, médica especialista em Medicina Preventiva Social e Epidemiologia.
- **Oficina de Empreendedorismo:** visa despertar e fortalecer o espírito empreendedor com o desenvolvimento dos talentos do grupo ampliando o potencial criativo e a visão para a identificação das oportunidades de mercado. A oficina é dividida em subprogramas e é ministrada pelo Facilitador José Roberto dos Santos – Mestre em Engenharia da Produção (área de concentração em Gestão de Negócios) e autor dos livros *O Ensino do Empreendedorismo no Brasil* e *Os Empreendedores Reais do Terceiro Milênio*.
- **Oficina tempo de livro:** objetiva introduzir os participantes do curso no universo da leitura, visando ampliar a imaginação, “*desenvolver o autoconhecimento e o*

conhecimento do mundo”, bem como “proporcionar maior habilidade para lidar com o mundo social e político.”

As parcerias da BAMCRUS promoveram novas Bambuzerias pelo país, assim surgiu a Bambuzeria Capricho, que no município de Cajueiro, em Alagoas transformam em artesãos os trabalhadores desempregados pela mecanização das lavouras. Dentre os produtos confeccionados estão os cabides de bambu e caixas de papel feitas com bagaço de cana. Outras Bambuzerias criadas no estado foram a Zumbi dos Palmares, no município de União dos Palmares e Bambuzeria Bertholet em Coripe.

O Mato Grosso também formou as suas Bambuzerias a São Sebastião, na Chapada dos Guimarães, e a Santo Antônio do Rio Abaixo, em Santo Antônio do Leverger. Essas formaram Cooperativas em 2003.

A criação dessas Bambuzerias teve como motivação situações de fragilidade social vividas nessas comunidades e apresentam propostas concretas de promoção social dentro da realidade desses locais, porém só foram possíveis graças a parcerias promovidas pela BAMCRUS, ao poder público na figura de prefeituras e governos estaduais, com empresas de extensão como a EMATER, o SEBRAE, dentre outros.

3.1.13 O bambu numa visão integrada na Agricultura Familiar: as possibilidades da sua cadeia produtiva

O bambu é uma planta que pode ser cultivada em várias escalas, desde poucos metros quadrados numa unidade de produção familiar, voltada para os gastos internos até centenas de hectares destinadas a produção de celulose, como o exemplo da indústria Itapagé S.A Celulose Papéis e Artefatos, fabricante de papel cartão tipo especial para medicamentos e para alimentos. Essa indústria conta com duas unidades produtivas, uma no Maranhão, no Município de Coelho Neto, com 40 mil hectares, e outra em Pernambuco com 15 mil hectares plantados com *Bambusa vulgaris*. Segundo Saraiva (2004), a expectativa da empresa para o ano de 2004 era saltar dos atuais 5.500 t/mês para 6.500, com um planejamento de aumentos sucessivos da produção até chegar no final de quatro anos com 30.000 t/mês. Para alcançar essa meta a empresa vinha investindo em novos plantios anualmente, 3.500 ha no Maranhão e 1.500 em Pernambuco. Na mesma linha de expansão, segundo o autor, a empresa, no ano 2000,

iniciou um projeto de busca de parcerias junto à produtores rurais, distribuiu cartilhas e disponibilizou a assistência técnica necessária. No ano de 2004, 20% da produção do grupo era oriunda desses produtores e a próxima meta seria elevar esse percentual para 50%. Como garantia a empresa oferece a compra integral de tudo o que é produzido.

Apesar de o bambu ser economicamente viável em várias escalas produtivas e o Brasil possuir 232 espécies nativas, distribuídas em 34 gêneros, além das exóticas bem adaptadas às várias condições territoriais (Filgueiras e Gonçalves, 2006), ainda não há cadeias produtivas bem estruturadas no país e a produção e o beneficiamento ocorrem de forma isolada. O esforço de alguns centros de pesquisa e de difusão da cultura do bambu, como a PUC - Rio, a UNESP, a UNB, UFPR, UTFPR, UFAL, Bambuzeria Bamcrus, Instituto do Bambu em Alagoas, entre outros, tem ampliado o conhecimento e difusão das potencialidades dessa planta.

Sobre a cadeia produtiva do bambu Ostapiv e Fagundes (2007) fazem algumas considerações com relação à necessidade de se investir em pesquisa, inovação, educação, capacitação e difusão tecnológica, como vem fazendo a Alemanha, o Chile, o Japão, a China e a Índia. Esses autores ressaltam que não basta ter a matéria prima disponível se esses fatores não forem considerados e citam os exemplos da China e da Alemanha, que vem investindo significativamente nesses aspectos.

A China, como se sabe, possui a maior reserva de bambus do mundo e desde a Fundação da República Popular da China, em 1949, o governo tem promovido o setor bambuzeiro através das políticas públicas e investimentos. Já a Alemanha, como outros países europeus, não possui reservas nativas dessa gramínea e mesmo assim “é um centro de excelência em pesquisa tecnológica para usos, testes e experimentações conceituais usando bambu” (OSTAPIV & FAGUNDES, 2007).

O fato de a Alemanha investir em tecnologias de usos para o bambu tem um forte viés ecológico, que vem pautando as políticas desse país nos últimos anos. Porém não há dúvidas que a questão econômica é um dos maiores interesses. Um exemplo é a empresa CONBAM, “que valoriza as aplicações do bambu sob o ponto de vista estético e com alto valor agregado”. Deste modo não será difícil criar empresas ou parcerias em países que tenham produção de bambu, mas não disponham de tecnologias e processos produtivos bem estabelecidos para explorá-lo. (OSTAPIV & FAGUNDES, 2007).

Ostapiv e Fagundes (2007) ressaltam que o envolvimento de pesquisadores, universidades e empresas alemãs só ocorre quando da possibilidade de mobilização de gente e recursos, mas com viabilidade econômica.

A China, diferente da Alemanha, já possui suas reservas e vem investindo na sua ampliação. Nos últimos 50 anos a área cultivada passou de 1,2 milhões de hectares para 7 milhões e os resultados foram a geração de empregos na cadeia produtiva do bambu tanto no campo como nas indústrias na cidade, levando a uma estabilidade social importante no país. Os principais produtos dessa cadeia produtiva são alimentação, papel, construção civil, transportes, medicina, produtos processados (como pisos e compensados), carvão, paisagismo e fármacos. (OSTAPIV e FAGUNDES, 2007). Além desses esforços há um programa no país para substituir a madeira tropical, que, segundo Qisheng e Bin (2001) *apud* Casagrande Jr e Umezawa (2004), proporcionou o estímulo a implantação de 100 fábricas de piso de bambu que produzem anualmente 10 milhões de m² e são comercializados no Japão, Estados Unidos e Europa.

Apesar desse desembaraço dos chineses no trato com o bambu, Ostapiv e Fagundes (2007) alertam para os problemas e limitações na indústria chinesa de bambu, relacionados a carências na área de ciência, educação e tecnologia e citando Xinguei (2003) elencam os requisitos para se estabelecer uma cadeia produtiva do bambu de forma eficiente como transcrito abaixo:

- *Estabelecer uma parceria entre os diversos setores do governo, dos trabalhadores e empresários;*
- *Capacitar os agricultores e trabalhadores em geral para que estes reconheçam o potencial econômico, ecológico e nutritivo da planta;*
- *Capacitar os agricultores na produção de brotos comestíveis;*
- *Capacitar os operários para o uso das técnicas produtivas adequadas;*
- *Adaptar a estrutura dos bambuzais existentes para a máxima produção simultânea de brotos e colmos, quando for possível;*
- *Usar técnicas modernas de manejo, adubação, plantio e propagação;*
- *Desenvolver e estruturar cooperativas para produção, beneficiamento, distribuição e comercialização de brotos e colmos de bambu;*

- *Estabelecer centros de capacitação e treinamento;*
- *Captar recursos e investimentos.*

Ostapiv e Fagundes, (2007) citam a realidade do Paraná, particularmente o município de Fazenda Rio Grande, situado na Região Metropolitana de Curitiba, onde há muitas áreas plantadas com a espécie *Phyllostachys pubescens* (bambu mosso), trazida pelos imigrantes Japoneses. Eles apontam para os benefícios do bambu para a agricultura familiar na região, que poderá se beneficiar com o negócio de brotos e colmos dessa espécie, diversificando as suas plantações e ampliando os seus rendimentos ao mesmo tempo em que reduzem a dependência nas propriedades de materiais não produzidos localmente como o ferro e os polímeros. As famílias obteriam primeiro o alimento (brotos) e num prazo de cinco anos (requerido pela espécie) colmos para atender a demanda de pequenas e grandes indústrias locais.

Sobre a cadeia produtiva do bambu no Paraná, no município de Fazenda Rio Grande, Casagrande Jr e Umezawa (2004) apontam para os benefícios desse negócio na região, que possui um índice de desemprego da ordem de 20%, além dos ganhos ambientais com o sequestro de carbono.

Mesmo sendo uma planta conhecida dos brasileiros e utilizada há muitos séculos, principalmente no meio rural ou muito antes, pelos nossos indígenas, não há ainda um projeto de desenvolvimento focado no bambu, como relata Casagrande Jr e Umezawa (2004). Esses autores ressaltam que esforços conjuntos para o desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais (APLs) baseados na multiplicidade de usos do bambu e na sua capacidade de absorção de carbono poderiam significar emprego e renda além dos benefícios ambientais.

Para a estruturação de um APL Casagrande Jr e Umezawa (2004) citam Pauli (1998) quando fala na Metodologia ZERI – Zero Emissions Research and Initiatives, onde os subprodutos sem valor de um negócio podem ser direcionados e virar “inputs” de valor agregado para outros, possibilitando o aumento de produtividade e ganhos ambientais pela redução de resíduos. Thiollent (1994), também citado por Casagrande Jr e Umezawa (2004), ressaltam que inovação tecnológica deve utilizar a melhor técnica de modo a garantir efeitos positivos na área econômica (rentabilidade), social

(distribuição equitativa de renda) e ambiental (garantindo os usos das próximas gerações).

Uma avaliação sócio-econômica sobre o potencial de uso do bambu-mosso (*Phyllostachys pubescens*) encontrado em pequenas propriedades rurais pertencentes a famílias de origem japonesa na Colônia Parque Rio Verde, dentro do município de Fazenda Rio Grande/ PR, permitiram o desenho de uma cadeia de possibilidades produtivas para esse bambu e uma parceria se formou entre a prefeitura e os técnicos do Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-PR) que construíram o estudo. (CASAGRANDE JR & UMEZAWA 2004).

A figura 11 apresenta uma proposta de conglomerado industrial em torno do Bambu na Colônia Parque Rio Verde. Nela é possível observar as inúmeras possibilidades de uso do bambu, como geração de trabalho e renda pela população local.



Figura 11:Potencial econômico do uso do bambu na Fazenda Rio Grande/PR. Fonte: Casagrande Jr & Umezawa 2004

Assim como esse trabalho propôs alternativas de renda para a comunidade local, a partir do bambu já existente na região, outros poderão ser propostos nas várias

regiões do país tendo em vista a existência de inúmeras espécies de bambu, nativas ou exógenas espalhadas por todo território nacional.

Essa proposta de cadeia produtiva do bambu, segundo Casagrande Jr e Umezawa (2004), dentro de um escopo de APLS, está reunindo professores e alunos do CEFET-PR (Engenharia e Tecnologia da Construção Civil, Desenho Industrial, Engenharia Mecânica e Química Ambiental) e da PUC-PR (Agronomia) na construção de uma cultura interdisciplinar de pesquisa em aplicações do bambu. O fato da cadeia produtiva do bambu oferecer uma série de condições favoráveis quanto à eficiência energética, às potencialidades de produtos e principalmente a sustentabilidade empresta-lhe um potencial dinamizador da economia local impar e isso se deve a possibilidade de *“inclusão social de populações que têm poucas perspectivas de melhoria de sua qualidade de vida dentro do atual modelo econômico.”*(CASAGRANDE JR & UMEZAWA 2004).

Além das instituições de ensino citadas há o apoio de outras instituições do Estado do Paraná ao projeto: Instituto de Tecnologia do Paraná, Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e Ensino Superior do Paraná e Secretaria de Estado do Trabalho, Emprego e Promoção Social do Paraná. (CASAGRANDE JR E UMEZAWA 2004) Esse é um comprometimento político importante para alavancar o uso do bambu e dar efetividade à construção da sua cadeia produtiva no estado.

Apesar das vantagens apresentadas para se introduzir o cultivo de bambus é necessário atenção aos manejos dos plantios para evitar que essa planta se torne invasora. Isso pode ocorrer com as espécies alastrantes (simpodiais). Elas podem se estender por grandes distâncias com os seus rizomas formando verdadeiras redes sob o solo dificultando a sua eliminação.

Segundo Cordeiro *et al* (2007), os bambus alastrantes podem se tornar invasores alterando a estrutura da comunidade florestal. Silveira (2001), alerta que os bambus nativos do gênero *Guadua*, que ocorrem no norte do país, podem interferir na variabilidade das espécies florestais, reduzindo-as, se as condições favorecerem o seu desenvolvimento, como a abertura de clareiras

3.2. A agricultura familiar no Brasil

O Censo Agropecuário de 2006 trouxe a categoria Agricultura Familiar como unidade de análise compondo-a a partir do marco conceitual estabelecido pela Lei 11.326 de 24 de julho de 2006, que institui a Política Nacional da Agricultura Familiar delimitando esse universo produtivo a partir dos seguintes critérios estabelecidos no seu Artigo 3, abaixo transcrito:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II - utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;

IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

§ 1º O disposto no inciso I do caput deste artigo não se aplica quando se tratar de condomínio rural ou outras formas coletivas de propriedade, desde que a fração ideal por proprietário não ultrapasse 4 (quatro) módulos fiscais.

§ 2º São também beneficiários desta Lei:

I - silvicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo, cultivem florestas nativas ou exóticas e que promovam o manejo sustentável daqueles ambientes;

II - aquicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo e explorem reservatórios hídricos com superfície total de até 2ha (dois hectares) ou ocupem até 500m³ (quinhentos metros cúbicos) de água, quando a exploração se efetivar em tanques-rede;

III - extrativistas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput deste artigo e exerçam essa atividade artesanalmente no meio rural, excluídos os garimpeiros e faiscaidores;

IV - pescadores que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos I, II, III e IV do caput deste artigo e exerçam a atividade pesqueira artesanalmente

Para delimitar o universo da agricultura familiar o CENSO 2006 utilizou os quatro critérios trazidos pela Lei 11.326 simultaneamente, assim, para ser considerado um empreendimento familiar ele deveria ter a área do estabelecimento ou empreendimento rural até o limite de quatro módulos fiscais⁶; utilizar a mão de obra predominantemente da própria família nas atividades econômicas desenvolvidas; a renda familiar auferida devendo ser predominantemente originada dessas atividades; e o estabelecimento ou empreendimento ser dirigido pela família.

O mesmo Censo, no entanto, ressalta que uma parcela de pequenos e médios agricultores deixou de ser considerada, seja pelo limite das suas propriedades excederem o tamanho do módulo fiscal considerado para a região, seja pelo limite de renda vinculada a unidade produtiva e ainda as terras públicas. Deste modo conclui-se que a agricultura familiar tornou-se uma categoria de análise com contornos bem definidos, o que é um passo importante na proposição de políticas públicas, no caso da instituição da Política Nacional para a Agricultura Familiar, além de facilitar os estudos que requeiram maior precisão desse universo de produtores. No entanto esse recorte deixou de fora grupos produtivos que de alguma forma participam da geração de riquezas no país, e que talvez precisem ser mais bem categorizados. Além deles há

⁶ **Módulo fiscal** corresponde à área mínima necessária a uma propriedade rural para que sua exploração seja economicamente viável. A depender do município, um módulo fiscal varia de 5 a 110 hectares. Nas regiões metropolitanas, a extensão do módulo rural é geralmente bem menor do que nas regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos. A Instrução especial do INCRA, nº 20, de 28 de maio de 1980, estabelece o Módulo Fiscal de cada município previsto no Decreto 84.685 de 6 de maio de 1980. Os critérios para o estabelecimento do módulo fiscal são: tipo de exploração predominante no município (I - hortifrutigranjeira; II - cultura permanente; III - cultura temporária; IV - pecuária; V - florestal); a renda obtida no tipo de exploração predominante; outras explorações existentes no município; conceito de propriedade familiar. O módulo fiscal serve de parâmetro para a classificação fundiária do imóvel rural quanto a sua dimensão, em conformidade com art. 4º da Lei nº 8.629/93 (http://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%B3dulo_fiscal; Instrução especial do INCRA nº 20, de 28 de maio de 1980); Decreto 84.685 de 6 de maio de 1980

outros grupos rurais que para o estudo que se pretende com o bambu podem ser integrados perfeitamente como força produtiva do país e que não estariam contemplados no Censo Agropecuário, mas de alguma forma serão citados (IBGE, 2006)

O último Censo Agropecuário, de 2006, apesar de trazer um diferencial na caracterização da agricultura familiar, por conta da Lei 11.326, tornou a afirmar a importância dessa categoria na produção nacional de alimentos e na garantia da segurança alimentar do país. A participação da agricultura familiar na produção nacional é de 87%, para a mandioca, 70,0% do feijão (sendo 77,0% do feijão-preto, 84,0% do feijão-fradinho, caupi, de corda ou macaçar e 54,0% do feijão de cor), 46,0% do milho, 38,0% do café (parcela constituída por 55,0% do tipo robusta ou conilon e 34,0% do arábica), 34,0% do arroz, 21,0% do trigo, 58,0% do leite (composta por 58,0% do leite de vaca e 67,0% do leite de cabra), e 16% para a cultura da soja, sendo o produto de menor expressão. Para as criações a agricultura familiar responde por 59,0% do plantel de suínos, 50,0% do plantel de aves, 30,0% dos bovinos (IBGE, 2006)

Continuando a análise das informações trazidas pelo Censo Agropecuário de 2006 sobre a Agricultura Familiar no Brasil verifica-se, que além da sua importância para a segurança alimentar do país, já relatada, esse numeroso segmento produtivo com 4 367 902 estabelecimentos, 84,4% do total, ocupa uma área de 80,25 milhões de hectares, que significa 24,3% da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros, com a média de 18,37 hectares, enquanto o segmento não familiar ocupa a média de 309,18 hectares, revelando mais uma vez uma estrutura agrária concentrada (IBGE, 2006).

Outro dado importante é sobre a condição do produtor familiar em relação às terras que ocupa. No Brasil 74,72 % são proprietários, ocupando 87,66% das terras, 3,9% são assentados sem titulação definitiva com 5,07% das terras e as demais categorias são 0,45% de arrendatários, 2,90% de parceiros, 8,44% de ocupantes e, 5,54% de produtores sem área. Quando se analisa a área média ocupada por cada categoria, excetuando a última, se descobre que produtores e assentados estão na casa dos 20 hectares, arrendatários 10 hectares, seguido muito próximo pelos ocupantes, com cerca de 8 hectares e por último os parceiros com 5,59 hectares (IBGE 2006).

Quanto à direção dos estabelecimentos, homens e mulheres produtores, dividem-se em quatro categorias sendo a de maior tempo – 10 anos e mais – a mais

representativa com 62,2% enquanto as categorias inferiores; de 5 a menos de 10 anos e de um a menos de 5 anos com percentuais na casa dos 17%. Apenas a categoria abaixo de um ano ficou com um percentual muito baixo, com 2,65% (IBGE, 2006).

É importante citar a presença feminina na direção das propriedades familiares com um percentual de 13,75%, revelando uma tendência que vem aparecendo nas estatísticas nacionais de modo crescente nos últimos anos em relação a uma variedade grande de funções e serviços (IBGE, 2006).

O pessoal ocupado no estabelecimento familiar soma 12.322.225 pessoas, dessas 62,21% tem 14 anos e mais, 30,65% são mulheres e 62,21% são homens. As que apresentam laços de parentesco com o produtor são 11.036.701 pessoas, ou seja, 89,57%. Algumas variáveis levantadas sobre essa categoria que devem ser mencionadas se referem ao saber ler e escrever, que apresentou um percentual de 63,29% do total e a qualificação profissional, que se mostrou bem baixa, com 1,54%. (IBGE, 2006).

Dos 4.367.902 estabelecimentos familiares levantados pelo Censo Agropecuário de 2006, em 1.113.992 o produtor declarou ter atividade fora do estabelecimento, sendo 50,1% em atividade agropecuária, 47,11% em atividades não agropecuárias e 2,87% se ocupavam em atividades agropecuária e não agropecuária. Essa característica, chamada pluriatividade, tem sido estudada e comentada por vários estudiosos do meio rural como Graziano Silva e Maria Nazareth, dentre outros. (IBGE, 2006).

A declaração das receitas com a venda de produtos, por tipos, foi feita por 69,4% das propriedades familiares auferindo ganhos de 33,92% da receita total, enquanto os estabelecimentos não familiares que declararam receber ficaram na casa dos 73% com ganhos da ordem de 66,08% do total. Os tipos declarados foram produtos vegetais, animais e seus produtos, animais de cria em cativeiros, húmus, esterco, atividade de turismo rural no estabelecimento, exploração mineral e produtos da agroindústria, prestação de serviço de beneficiamento e/ou transformação de produtos agropecuários por terceiros, prestação de serviços para empresa integradora, outras atividades não agrícolas como artesanato, tecelagem e etc. (IBGE, 2006).

Outras receitas contabilizadas foram aquelas relativas às aposentadorias e pensões; salários com atividades desempenhadas fora da propriedade; doações e ajudas de parentes e amigos e receitas provenientes de programas especiais de governo

(Municipal, Estadual e Federal), das quais declararam receber 39,17% dos estabelecimentos da agricultura familiar e 41,39% dos demais estabelecimentos não familiares (IBGE, 2006).

Para o valor da produção dos estabelecimentos por tipo de produção o percentual declarado foi 88,99% da agricultura familiar e 87,87% da agricultura não familiar. Os itens analisados foram: animal (grande porte e médio porte, aves e outros animais); vegetal (lavouras temporária e permanente; horticultura; floricultura, silvicultura e extração vegetal) e o valor agregado da agroindústria. A agricultura familiar superou a não familiar em quatro deles, o dos animais de grande porte com 80,38% do valor da produção desempenhado em 56,06% dos estabelecimentos; o da horticultura com 84,80% do valor em 63,67% dos estabelecimentos contra 15,20% e 36,37% da agricultura não familiar, respectivamente,. Outros dois itens foram a extração vegetal com 88,24% dos estabelecimentos familiares e 80% do valor da produção, enquanto na não familiar essa atividade se desenvolveu em 11,76% dos estabelecimentos com a produção valorada em 20% do total da atividade. Por último, o valor agregado da agroindústria no qual a agricultura familiar ficou com 89,24% dos estabelecimentos e 56,85% do valor da produção, comparado a agricultura não familiar desempenhada em 10,76% dos estabelecimentos com valor de produção de 43,15% do total desse item. (IBGE, 2006).

Algumas considerações interessantes podem ser estabelecidas sobre alguns desses valores para explicá-los, por exemplo, a pecuária leiteira desenvolvida por um número significativo de pequenos agricultores familiares pode estar atrelada ao beneficiamento de parte da matéria-prima na unidade produtiva, como forma de aumentar a renda com outros produtos mais valorizados da agroindústria. Além do leite há outros produtos rurais passíveis de serem transformados artesanalmente e que aumentam as possibilidades de ganho na propriedade. Isso é um exemplo do potencial da agroindústria para a agricultura familiar. A horticultura que pode ser praticada em pequenas áreas e com uso intensivo de mão-de-obra, também é uma atividade bem atrativa para esse segmento, principalmente pela rentabilidade considerando a área requerida.

A última categoria analisada no Censo de 2006 foram os estabelecimentos que obtiveram financiamento da produção segundo finalidades, cujos valores totais (familiares e não familiares) e os percentuais da agricultura familiar foram: para

investimento 395.425 (86,99%), custeio 492.628 (82,39%), comercialização 10.554 (78,50%) e a manutenção do estabelecimento 86.218 (85,61%). Quando a contagem foi dos estabelecimentos que não obtiveram financiamento a agricultura familiar apresentou o total de 3.586.365 (84,29 %) unidades superando em termos absolutos e relativos a não familiar, essa com 668.443 (15,71%) estabelecimentos. Assim os percentuais apresentados para a agricultura familiar segundo os motivos elencados foram: falta de garantia pessoal com 68.923 (1,92%); não sabe como conseguir com 56.205 (1,57%); burocracia com 301.242 (8,4%); falta de pagamento do empréstimo anterior com 116.861 (3,26%); medo de contrair dívidas com 783.741 (21,86%); outro motivo com 462.701 (12,9%) e não precisou 1.796.692 (50,1%). (IBGE, 2006).

É importante destacar dos valores acima o quantitativo referente a não aquisição de financiamento em virtude de dívidas anteriores, que apesar de em termos percentuais a agricultura familiar superar a não familiar (essa com 2,47%) em termos absolutos esse valor é pequeno considerando o universo dos estabelecimentos familiares. O percentual dos estabelecimentos que alegaram não precisar de financiamento é significativo, comparado aos demais valores e isso pode ser um sinal tanto de equilíbrio da contabilidade da unidade produtiva como de baixo nível de investimento. É provável que haja ambos os casos. Cabe ainda salientar o baixo percentual de estabelecimentos familiares que acessaram crédito de financiamento, 17,89%, enquanto nos países desenvolvidos esse percentual geralmente é elevado resultando em bilhões.

Em reportagem de 2005 sobre subsídios da União Européia à agricultura citou-se um montante de mais 45 bilhões de euros, a maior parte destinada a subvenções agrícolas que beneficiam cerca de 11 milhões de agricultores dos países membros. Os auxílios são vários, mas há um que se destina a produtos específicos e encabeçando essa lista estão os cereais que abocanham 11 bilhões de euros, há também o azeite que fica com 2 bilhões e por aí vai. Esses mecanismos tornam a competitividade desigual, como retratam as disputas na Organização Mundial do Comércio (OMC) e servem para alertar as autoridades nacionais, que mesmo com os poucos recursos que são destinados à agricultura familiar, esta se mantém produtiva, colaborando para a manutenção dos preços da cesta básica nas áreas urbanas. (<http://www.dw-world.de/dw/article/0,,1628736,00.html>).

Antes de começar a expor algumas características da agricultura familiar no Distrito Federal é necessário fazer uma breve explanação do universo rural ao qual esse grupo pertence e muitas vezes se mescla. Naturalmente é um universo mais fragilizado, que se constituíram sobre as terras menos férteis, que até bem pouco tempo não era alvo de políticas públicas de incentivo, ou crédito, ou de tecnologias apropriadas e, sequer fazia parte das estatísticas oficiais. Essa parcela é como uma massa que se molda conforme as necessidades do meio em que se insere. Assim, se está cercada por grandes empreendimentos agropecuários trata de submeter seus braços ao trabalho nessas propriedades, normalmente sazonal, se está próxima a centros urbanos de grande e médio porte também submete seus braços, mas de forma diferenciada e sem qualquer identidade com o seu meio, as suas crenças, os seus valores e o seu conhecimento empírico.

3.2.1. A agricultura familiar no Distrito Federal

A propriedade da agricultura familiar no Centro Oeste, onde está situado o Distrito Federal apresenta-se de tamanhos diversos, de acordo com o módulo fiscal de cada município em que se insere. Portanto quando se calcula a média da área das propriedades desse segmento, baseado no Censo, percebe-se uma variação muito grande na região e entre os estados. Para exemplificar em cada estado do Centro Oeste, excetuando o DF, há vários valores de módulos fiscais atuando, expressos em hectares, pois há vários municípios, que têm as suas particularidades produtivas. Deste modo as variações encontradas no Mato Grosso são: 30, 60, 70, 80, 90, 100 ha; para o Mato Grosso do Sul são: 15, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 110 ha; para Goiás são: 7, 16, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80 ha e para o Distrito Federal com o menor módulo, 5 ha (INCRA, 1980).

A tabela 7 apresenta o número de estabelecimentos da agricultura familiar e não familiar, no Brasil e no Centro Oeste, onde é possível perceber a influência dos diferentes módulos rurais praticados nos municípios na área média das propriedades.

Tabela 7: Agricultura Familiar e não familiar no Brasil e Centro Oeste

| Distribuição | Agricultura Familiar | | | Não Familiar | | |
|--------------|------------------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------|---------------|--------------------------------------|
| | Nº de Estabelecimentos | Área total (ha) | Área média dos estabelecimentos (ha) | Nº de Estabelecimentos | Área total ha | Área média dos estabelecimentos (ha) |
| Brasil | 4.367.902 | 80.250.453 | 18,37 | 807.587 | 49.690.940 | 309,18 |
| Centro-Oeste | 217.531 | 9.414.915 | 43,28 | 99.947 | 94.382.413 | 944,32 |
| MS | 41.104 | 1.190.206 | 28,96 | 23.758 | 28.866.741 | 1.215,03 |
| MT | 86.167 | 4.884.212 | 56,68 | 26.811 | 42.921.302 | 1.600,88 |
| GO | 88.436 | 3.329.630 | 37,65 | 47.247 | 22.353.918 | 473,13 |
| DF | 1.824 | 10.867 | 5,96 | 2.131 | 240.453 | 112,84 |

Fonte: Adaptada da tabela 2.1 do Censo Agropecuário 2006

No Distrito Federal há 1.824 estabelecimentos de agricultura familiar ocupando uma área de 10.867 hectares o que dá uma média de 5,96 hectares por unidade, enquanto os não familiares representam 2.131 estabelecimentos numa área de 240.453 hectares, o que dá a média de 112,84 hectares por unidade (CENSO 2006).

O Censo Agropecuário de 2006 apresenta os seguintes produtos agropecuários presentes no Distrito Federal: arroz em casca; feijão preto; feijão de cor; feijão fradinho, caupi, de corda ou macassar em grão, mandioca; trigo em grão; soja; trigo; café arábica em grão (verde), café canephora (robusta ou conilon) em grão (verde); bovinos; leite de vaca, leite de cabra; aves suínos. A exceção do trigo, todos esses produtos aparecem nas estatísticas da agricultura familiar. (CENSO 2006).

Alguns desses produtos levantados pelo Censo Agropecuário (2006) são produzidos em poucos estabelecimentos com pequena área colhida, como é o caso do café *canephora*, com 9 estabelecimentos e área colhida de 5 hectares, mas com uma produtividade de 2.064 kg/ha, bem superior a agricultura não familiar com 948 kg/ha,

produzida em 11 estabelecimentos. Outros produtos são mais representativos e a tabela 8 traz a mandioca como exemplo. Esse produto está presente em 520 estabelecimentos familiares e a área colhida de 456 hectares, com produtividade de 7.289,39 kg/ha. Já a agricultura não familiar cultiva a mandioca em 434 estabelecimentos com área colhida de 452 hectares e sua produtividade chega a 8.024,14 kg/ha, superando em 10,16% a agricultura familiar. Em termos de renda conseguida com esse produto, a agricultura não familiar só está à frente 7% da agricultura familiar.

Tabela 8 Agricultura familiar e não familiar segundo uma das variáveis selecionadas

| Tipo | Mandioca | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|---|----------------------|---|
| | Estabelecimen- tos | Quantidade (Kg) | Área colhida (ha) | Área colhida em relação ao total (%) 1 | Valor da produção | Valor da produção/ ha colhido (rendimento) |
| Agricultura familiar | 520 | 3323863 | 456 | 4,2 | 1360135 | 2982,7522 |
| Não familiar | 434 | 4429324 | 552 | 0,23 | 1869491 | 3386,7591 |

1 Foram considerados para esse cálculo os valores da área total dos estabelecimentos familiares (10.867 ha) e não familiares (240.453 ha)

Fonte: Adaptada da tabela 3.27.2 do Censo Agropecuário 2006.

Segundo levantamento da CODEPLAN – DF (2010), baseado no cadastro de empresas do IBGE de 2007, O DF conta 189 empresas agropecuárias, que atuam na agricultura, pecuária, produção florestal e pesca, com PIB a preços de mercado de 262 milhões, representando apenas 0,29% das atividades econômicas da capital. Comparando esse dado com os do Censo Agropecuário de 2006 percebe-se que são poucos os estabelecimentos agropecuários do DF registrados como empresas, apenas 4,78% do total dos estabelecimentos. Provavelmente o setor de atividade agropecuária no DF está aquém do que realmente ele representa em termos de geração de riqueza.

Com relação à condição do produtor em relação às terras, a tabela 9 coloca que as categorias mais representativas são os proprietários, que são 55% e ocupam 52% dos 10.867 ha do total da área da agricultura familiar no Distrito Federal, seguido pelos 23,03% de ocupantes com 20,23% da área.

Tabela 9 Condição do produtor familiar em termos percentuais considerando o total de estabelecimentos e a área total

| Condição produtor familiar | Nº de estabelecimentos | % dos estabelecimentos | Área respectiva (ha) | % da área |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| Proprietário | 1.015 | 55,65 | 5.658 | 52,07 |
| Assentado sem título definitivo | 137 | 7,51 | 1.204 | 11,08 |
| Arrendatário | 224 | 12,28 | 1.648 | 15,17 |
| Parceiro | 27 | 1,48 | 160 | 1,47 |
| Ocupante | 420 | 23,03 | 2.197 | 20,21 |
| Sem área | 1 | 0,05 | 0 | 0,00 |
| Total | 1.824 | 100,00 | 10.867 | 100,00 |

Fonte: Adaptada da tabela 3.27.3 do Censo Agropecuário 2006.

A direção dos trabalhos na agricultura familiar é colocada na tabela 10, onde pode ser percebida a predominância dos homens em relação ao total de produtores.

Tabela 10. Produtor Familiar por sexo grupo de anos na direção dos trabalhos da propriedade

| Total de estab. | Homens | | | | |
|-----------------|---------------------|--------------------------|-----------------|---|-------------------------------|
| | Total de produtores | Grupos abaixo de 10 anos | 10 anos ou mais | % em relação ao total de estabelecimentos | % em relação ao total do sexo |
| 1824 | 1538 | 803 | 735 | 40,30 | 47,78 |

Fonte: Censo Agropecuário 2006. Tab. 3.27.4 adaptada

| Total de estab. | Mulheres | | | | |
|-----------------|------------------------------|--------------------------|-----------------|---|-------------------------------|
| | Total de mulheres produtoras | Grupos abaixo de 10 anos | 10 anos ou mais | % em relação ao total de estabelecimentos | % em relação ao total do sexo |
| 1824 | 286 | 148 | 138 | 15,67 | 48,25 |

Fonte: Adaptada da tabela 3.27.4 do Censo Agropecuário 2006.

Na agricultura familiar tanto os estabelecimentos dirigidos por homens como os dirigidos por mulheres são mais numerosos no segmento com 10 anos ou mais de direção. Homens representam 40,3% e mulheres 7,57%, do total dos estabelecimentos (1.824). Interessante que, apesar dos percentuais serem díspares, quando eles são

calculados em relação ao total de cada gênero a diferença é 1% a menos para os homens.

A tabela 11 apresenta o pessoal ocupado nos estabelecimentos da agricultura familiar com laço de parentesco com o produtor

Tabela 11. Pessoal ocupado nos estabelecimentos de agricultura familiar com laço de parentesco com o produtor

| Tipo | Estab. | Pessoal ocupado | Média ocupados/estab. | Pessoal ocupado > 14 anos | Média ocupados/estab. | Residentes no estab. | Residentes (%) | Residentes >14 anos | Residentes >14 anos (%) |
|-------------|--------|-----------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|----------------|---------------------|-------------------------|
| A. familiar | 1.824 | 4.670 | 2,56 | 4.505 | 2,47 | 4.091 | 87,60 | 3.944 | 84,50 |

Fonte: Adaptada da tabela 3.27.6 do Censo Agropecuário 2006.

Quanto ao pessoal ocupado nos estabelecimentos com laços de parentesco com o produtor, o total é de 4.670 pessoas, sendo 4.505 maiores que 14 anos. Se considerarmos o total de estabelecimentos do segmento familiar teremos a média de 2,6 pessoas ocupadas por unidade produtiva, o que é um número bem pequeno. Desse grupo a maioria é residente, 4.091; 3.944 acima de 14 anos, o que corresponde a 87,6% e 84,5%, respectivamente. Os ocupados em atividades não agropecuárias (unicamente) somaram 101 pessoas com mais de 14 anos (apenas 1 com menos), significando 2,24% .

A tabela 12 traz a informação sobre outras atividades exercidas pelo agricultor familiar fora da propriedade, que pode ser interpretada como o fenômeno de pluriatividade.

Tabela 12. Estabelecimentos em que o produtor declarou ter atividade fora do estabelecimento por tipo de atividade segundo a agricultura familiar do DF

| Estabelecimentos em que o produtor declarou atividade fora | Tipo de atividade | | | | | |
|--|-------------------|-------|------------------|------|---------------------------------|------|
| | Agropecuário | | Não agropecuário | | Agropecuário e não Agropecuário | |
| | | % | | % | | % |
| 595 | 153 | 25,71 | 412 | 69,2 | 30 | 5,05 |

Fonte: Adaptada da tabela 3.27.7 do Censo Agropecuário 2006.

Os estabelecimentos cujos produtores declararam ter atividade fora da sua propriedade, somaram em 595, representando 32,62% do total, desses 25,71% ocupados em atividades agropecuárias, 69,24% em atividades não agropecuárias e 5,05% em atividades agropecuárias e não agropecuárias. Isso além de sinalizar o fenômeno da pluriatividade revela o pouco dinamismo do rural do DF, frente a outras atividades.

Os estabelecimentos que declararam renda por tipo de produto comercializado foram 1.599, 87,66% do total. As atividades que mais se destacaram em relação à renda gerada e ao número de estabelecimentos envolvidos foram as seguintes: Produtos vegetais, animais e seus produtos, prestação de serviço à empresa integradora, agroindústria e outras atividades (artesanato, tecelagem, etc.). A atividade com maior receita, considerando o número de estabelecimentos envolvidos foi a de prestação de serviços à empresa integradora, porém não há indicativo desse valor ser bruto ou líquido.

A agroindústria é uma atividade importante para a agricultura familiar, por representar a agregação de valor a sua produção e o fato dela estar entre as atividades de maior receita tem grande importância, o mesmo em relação às outras atividades (artesanato, tecelagem, etc.), que são um bom indicativo da existência de saberes tradicionais (aspectos culturais), que devem ser incentivados nas políticas públicas e de extensão rural.

As outras receitas recebidas pela agricultura familiar e não familiar foram: aposentadorias e pensões; salário por atividade fora do estabelecimento; doações; provenientes de programas do governo; desinvestimento; pescado (capturado). Se forem somados todos os estabelecimentos por recursos recebidos o valor fica maior que o total de estabelecimentos que acessaram esses recursos, logo, há sobreposição de ganhos, ou seja, uma mesma propriedade acessa mais de um recurso. Um dado importante é que os percentuais de estabelecimentos que acessam outros recursos é muito próximo para o segmento familiar (40,24%) e não familiar (41,76%). Outra semelhança entre os dois grupos é que os valores mais representativos se referem em primeiro lugar a salário (68,48% para a agricultura familiar e 86,52% para a não familiar) e em segundo a aposentadoria (21,36% para a agricultura familiar e 11,65 para a não familiar) em relação ao montante de renda auferida. (CENSO 2006).

As tabelas 13, 14 e 15 trazem as informações sobre o acesso a recursos tanto da agricultura familiar quanto da não familiar, objetivando traçar um paralelo entre ambas.

Tabela 13 Estabelecimentos da agricultura familiar e não familiar que acessaram outras receitas

| Tipo | Total de estabelecimentos | Estabelecimentos que acessaram | Valor (1.000 R\$) | % dos que acessaram em relação ao total |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------|---|
| Agricultura Familiar | 1.824 | 734 | 9.044 | 40,00 |
| Não Familiar | 2.131 | 890 | 47.685 | 41,76 |

Fonte: Adaptada da tabela 3.27.9 do Censo Agropecuário 2006.

Como pode ser observado o percentual de estabelecimentos que acessaram recursos, tanto da agricultura familiar, quanto da não familiar, não chega a 50%.

Tabela 14. Estabelecimentos de Agricultura familiar e não familiar que acessaram e não acessaram recursos de outras fontes

| Tipo | total | Não acessaram recursos | | Acessaram recursos | |
|----------------------|-------|------------------------|-------|--------------------|-------|
| | | total | % | total | % |
| Agricultura Familiar | 1824 | 1582 | 86,73 | 242 | 13,27 |
| Não Familiar | 2131 | 1747 | 81,98 | 384 | 18,02 |

Fonte: Adaptada da tabela 3.27.12 do Censo Agropecuário 2006.

Os estabelecimentos que acessaram financiamentos tanto da agricultura familiar como da não familiar foram poucos e os percentuais seguiram a mesma tendência além de serem muito próximos. No entanto, o segmento não familiar acessou um pouco mais, 18% (total 384 estabelecimentos), enquanto o familiar acessou 13,27% (total 242 estabelecimentos).

Tabela 15 Estabelecimentos da agricultura familiar e não familiar que não acessaram recursos de outras fontes por motivos

| Motivos | Agricultura familiar | % dos estabelecimentos | Não familiar | % dos estabelecimentos |
|---------------------------|----------------------|------------------------|--------------|------------------------|
| Falta de garantia pessoal | 144 | 9,10 | 100 | 5,72 |
| Não soube como | 29 | 1,83 | 13 | 0,74 |

conseguir

| | | | | |
|--|------|--------|------|--------|
| Burocracia | 237 | 14,98 | 228 | 13,05 |
| Falta de pagamento de emprestimo anterior | 45 | 2,84 | 48 | 2,75 |
| Medo de contrair dívidas | 335 | 21,18 | 251 | 14,37 |
| Outro motivo | 182 | 11,50 | 156 | 8,93 |
| Não precisou | 610 | 38,57 | 951 | 54,44 |
| Total | 1582 | 100,00 | 1747 | 100,00 |

Fonte: Censo Agropecuário 2006. Tab. 3.27.12 adaptada

Quanto aos motivos de não obtenção dos recursos houve a mesma tendência para os dois segmentos, e em ordem decrescente os motivos mais representativos foram não precisar; medo de contrair dívidas e burocracia.

Essa análise dos dados do Censo possibilita uma visão quantitativa do que representa a agricultura familiar, pois análises qualitativas requerem trabalhos de campo munidos de instrumentos que permitam levantamentos sobre a organização da produção, os canais de comercialização utilizados e o nível de satisfação dos agricultores, além de outros fatores relevantes para a compreensão mais profunda da agricultura familiar de cada localidade e das características que lhe dão identidade enquanto segmento produtivo, que estão além dos parâmetros oficiais utilizados pelo poder público para a definição de políticas.

Apesar desse trabalho não pretender analisar qualitativamente a agricultura familiar do DF, pois não utilizou os instrumentos necessários e os levantamentos de campo, é possível fazer algumas considerações gerais, com base na literatura, e que são relevantes para a compreensão da importância dessa categoria produtiva.

A começar pelas características ambientais o bioma Cerrado tem uma importância vital para o armazenamento e dispersão de águas do Brasil, com várias bacias se formando nesse imenso bioma, além de favorecer o contato com os outros biomas nacionais, o que o torna importantíssimo para o equilíbrio de todos os ecossistemas. (NOGUEIRA E FLEISCHER, 2005)

Além desse papel estratégico do Cerrado há a sua imensa biodiversidade, que vem sofrendo enormes perdas pelos sistemas produtivos baseados na grande exploração, que tem se multiplicado nesse território graças a topografia favorável, ao baixo preço das terras e ao avanço tecnológico da agricultura. No entanto, antes dos grandes empreendimentos chegarem, o Cerrado já era explorado pelas comunidades camponesas e indígenas, que conviviam em harmonia com as características do ambiente. Não havia recordes de produção, mas também não havia degradação ambiental e social, pois esse novo ritmo de exploração contribuiu significativamente para o êxodo rural e a desestruturação das pequenas unidades rurais de base familiar (NOGUEIRA E FLEISCHER, 2005).

Sem tirar o mérito do alcance da segurança alimentar que o aumento da produção em bases modernas conseguiu alcançar, mas trazendo ao debate os tipos de produtos priorizados por esses sistemas, normalmente commodities, e os dados do censo agropecuário, que colocam a agricultura familiar como a base da produção alimentar no país, então é necessário reconhecer esse segmento produtivo garantindo-lhe as condições adequadas de sobrevivência, respeitando as suas idiossincrasias.

Segundo Silva (2001) *apud* Nogueira e Fleischer (2005) “*região Centro-Oeste, que concentra maior extensão do Cerrado, apresenta o menor percentual relativo ao total de agricultores familiares no Brasil, revelando um quadro de perda de preponderância desse modelo na região*”.

Deste modo, Nogueira e Fleischer (2005) chamam a atenção que diversos estudiosos do tema ambiental, assim como atores sociais engajados nessa causa colocam a agricultura familiar e, especialmente o sistema agroextrativista familiar, como “*ambientalmente mais apropriados em face das metas de conservação, visto que se caracterizam por uma produção de pequena escala, além de bastante diversificada, consorciando várias espécies e cultivos e o aproveitamento de espécies nativas, o que acaba por implicar uma baixa interferência nas dinâmicas dos ecossistemas. Além disso, empregam pouco ou nada em termos de insumos externos à unidade e produzem poucos dejetos*” (NOGUEIRA & FLEISCHER, 2005).

Esses pequenos agricultores estão tendo que assimilar algumas práticas e discursos modernos, como estratégia de sobrevivência, que tem sido promovida tanto por políticas públicas como por organizações não governamentais. Essa revalorização do pequeno rural passa pela definição de um novo papel para eles o de guardiões da natureza, de resistência ante as formas mais destrutivas de exploração (NOGUEIRA & FLEISCHER, 2005).

3.3 Princípios do desenvolvimento sustentável e a Economia Ecológica

A natureza é em primeira análise a fonte de matérias primas e energias para as sociedades humanas, mas é também o meio que permite a sobrevivência de todas as espécies. Não obstante a sua grandiosidade frente à humanidade – florestas, mares e oceanos, rios, montanhas, etc. – ela vem sendo intensamente explorada e, mesmo os recursos considerados renováveis tem sido alterados intensamente levando a muitos casos de extinção ou esgotamento do recurso.

Um agravante dessa realidade é a concentração das rendas geradas com a exploração da natureza nas mãos de poucos grupos; são as elites agrárias, os grandes conglomerados internacionais, que sob os auspícios das elites governantes conseguem manter sua hegemonia.

O resultado dessa realidade é que a natureza vem se ressentindo desse ritmo de exploração e dando sinais de esgotamento com alterações no seu equilíbrio através manifestação de fenômenos extremos para as sociedades humanas. Outro fator que não se deve deixar de lado e que permeia toda essa dinâmica de exploração é a exclusão social. Quando se gera riquezas num país e não se tem os mecanismos para garantir um mínimo acesso a totalidade da população vai se gerando uma insatisfação crescente que poderá convulsionar a qualquer instante, seja sob a forma de protestos políticos organizados, seja através da violência.

Então ambiente e sociedade estão muito próximos, um como a fonte de vida e riquezas e a outra que usufrui as mesmas. Quando há impedimentos a esse fluxo

observam-se cenários de subdesenvolvimento, de miséria e de degradação extrema do meio ambiente.

Hoje, as sociedades mais pobres não são as que detêm menos recursos naturais e sim as que não conseguiram, ainda, promover o acesso amplo às riquezas geradas com esses recursos. O modelo de exploração vivido até o momento é o dos países periféricos como plataforma de exploração para os países centrais, através dos seus grupos econômicos. Neste modelo a riqueza gerada não contribui efetivamente para a melhoria das condições de vida da população local, mas mantém elites no poder que trabalham para manter o “status quo”. Esse modelo exploratório não é comprometido com a sustentabilidade dos recursos e tampouco com a organização social pré-existente. Como consequência surgem conflitos difíceis de serem equacionados e que só são levados em consideração quando começam a interferir negativamente nos modelos econômicos desenhados pelas elites.

O crescimento econômico acelerado dos países centrais também sofreu o seu revés e esse fato levou a se questionar o modelo de crescimento vigente e tido como ideal, para o mundo. Alguns pontos importantes foram apontados por Romeiro (1983) quando coloca o despertar da consciência mundial sobre dois fatos: o crescimento econômico, apesar de necessário, não é suficiente para garantir a melhoria da qualidade de vida da população e o padrão tecnológico e de uso de recursos naturais pelos países ricos não pode ser tomado como referência para o mundo como um todo, pois em sua essência é insustentável ecologicamente.

A partir da Conferência para o Meio Ambiente ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, a ECO-92, fica clara a necessidade de conciliar desenvolvimento econômico com preservação ambiental e assim toma força o conceito de desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável, expressão que vem sendo utilizada com grande frequência ultimamente, significa a promoção da economia, entendida como o bem estar dos humanos, sem causar estresses que o sistema ecológico não possa absorver. Apesar de ser extremamente simples de compreender é incrivelmente difícil de por em prática na atual visão econômica (CAVALCANTI, 2004).

Romeiro (1993) ilustra bem a necessidade de se promover o desenvolvimento sustentável através da palavra solidariedade. Ele diz que é necessário haver uma solidariedade diacrônica entre as gerações no tocante aos recursos naturais, garantindo o seu uso também pelas gerações futuras, e, sincrônica entre as classes sociais, traduzindo-se numa distribuição mais equânime das riquezas.

Outros pilares, segundo Romeiro (1993), devem ser considerados no estabelecimento de sistemas produtivos sustentáveis, que seriam a viabilidade econômica, no sentido de partir para sistemas produtivos que considerem níveis decentes de bem-estar social e a deseabilidade social, ou seja, a sua significância para a totalidade da população em termos de garantia de qualidade de vida, com a distribuição equitativa da renda gerada.

Apesar dessa consciência crescente, que se traduz numa nova visão denominada Ecodesenvolvimento, ainda persiste um embate na sociedade entre dois pontos de vista antagônicos, um que confia plenamente no progresso técnico para resolver os problemas ambientais sem considerar a possibilidade de rever o padrão tecnológico e o de consumo e o ponto de vista contrário, que apregoa o crescimento zero e a redução dos padrões de consumo atuais como única saída para salvar o planeta (ROMEIRO, 1993).

Construir uma sociedade equilibrada, que usufrua dos recursos existentes através das tecnologias e que consiga se harmonizar com o ambiente é uma tarefa árdua, mas deve ser perseguida por todos os setores da economia. A realidade nos mostra que as interconexões entre os sistemas naturais são infinitas e que mais cedo ou mais tarde as interferências humanas que geram desequilíbrios ambientais poderão ser sentidas em lugares extremos aos pontos em que foram geradas, ou seja, a inter-conectividade entre os ecossistemas é maior que a capacidade técnica-científica humana de compreendê-los em sua totalidade. Assim prudência deverá ser a palavra de ordem.

Uma das proposições de análise do desenvolvimento sustentável é a econômica, nesta busca-se entender o valor da natureza mensurando o que as sociedades ganham e o que deixariam de ganhar e até perderiam com a destruição ambiental. A interpretação sugerida é fundamental, pois na atual visão econômica são quantificados apenas os benefícios conseguidos com as atividades produtivas considerando-se os

custos internos; já aqueles advindos das modificações dos sistemas naturais, como alterações de paisagens ou esgotamento de um recurso natural são vistos como externalidades que não são computadas nos custos econômicos (CAVALCANTI 2004).

Com esse tipo de cálculo subestimado, pois os danos ambientais e sociais não são considerados nos custos dos empreendimentos acaba ocorrendo um falso barateamento dos mesmos. Se os custos ambientais fossem valorados e descontados do valor do empreendimento buscado é provável que boa parte não saísse do papel, ou no mínimo as bases de concepção seriam modificadas.

Como deixar de considerar o meio ambiente nos cálculos econômicos se toda a atividade humana, produtiva ou de manutenção da espécie, se baseia nos recursos fornecidos pelo ambiente natural, que, além disso, recebe toda a carga de dejetos e resíduos dessas atividades? Pela lógica e sob um ponto de vista responsável é impossível não considerá-lo nos cálculos, só que o custo da natureza (perda de diversidade biológica, poluição, extinção de espécies, desequilíbrios ambientais) não entra nos cálculos de ganhos com as atividades econômicas, com isso há sempre lucros, quer dizer o consumo do capital natural é contado apenas como renda sobrevalorizando a renda nacional. (CAVALCANTI, 2004). Além disso, a perspectiva temporal também não é considerada, se fosse ficaria claro que os lucros registrados não teriam vida eterna já que se baseiam em recursos finitos ou que tem a sua dinâmica de renovação na maioria das vezes aquém do ritmo de exploração.

Para se pensar a natureza como potencialidade, mas sem deixar de contabilizar as perdas advindas do seu uso é necessário reorientar o olhar, o que promete a economia ecológica. Um caminho apontado seria a precificação da natureza, mas sem perder de vista que essa estratégia não garantiria que prejuízos irreparáveis ocorressem (CAVALCANTI, 1993). Atribuir um valor monetário aos recursos naturais esgotados nos processos de produção, permitiria estimar economicamente as externalidades negativas geradas, dando os subsídios para avaliar ‘quanto está custando para o planeta’ o atual modelo de desenvolvimento.

Cavalcanti (2004) também chama atenção que a sustentabilidade ecológica ancorada em cálculos monetários sobre o valor da natureza “deve se referir à manutenção de estoques físicos de capital natural e não a de seus correspondentes

valores monetários”. Deste modo o autor alerta que a atribuição de valores econômicos aos bens e serviços ecológicos não deve servir para simplificar o seu valor nem tampouco igualá-los a ativos humanos, que podem ser reduzidos a valores monetários e serem facilmente substituíveis.

A economia ecológica se apresenta como uma nova forma de pensar as bases do desenvolvimento econômico analisando as possibilidades de alocação de recursos e os problemas que podem ser gerados nesse processo, encarando como desafio promover a unificação dos sistemas ecológicos e econômicos “*como formas interdependentes e coevolutivas*”. Esse novo ramo do conhecimento exige uma visão holística e uma análise interdisciplinar da realidade, unindo cientistas sociais e naturais num mesmo campo, juntamente com os atores envolvidos de modo a se por em prática ações concretas de desenvolvimento sustentável (CAVALCANTI, 2004).

Quais os obstáculos que ainda persistem para deslanchar essa política de desenvolvimento econômico-ecológico? Segundo Vieira (1993), a visão compartimentada das ciências, que de forma arcaica continuam a buscar a delimitação dos seus objetos e a construção de suas próprias linguagens, além da “relativa marginalidade que a análise social conserva no campo global das ciências ambientais parece exprimir a dominância de uma percepção distorcida e teoricamente imatura dos indícios de degradação ecossistêmica em escala biosférica”.

Na visão econômico-ecológica a manutenção do capital natural é pré-requisito para se manter um fluxo de recursos sustentável, deste modo é necessário preservar a estrutura dos ecossistemas, o que é impossível se os padrões de crescimento econômico continuarem a ser os das sociedades ricas, assim a noção de sustentabilidade torna-se de grande importância no enfoque econômico-ecológico (CAVALCANTI, 1993).

Esse novo enfoque produtivo deverá ser capaz de responder a questionamentos do tipo: qual o tamanho do desenvolvimento desejável, que atenda aos anseios humanos e respeite as limitações e os ritmos da natureza? Haverá mesmo um padrão de desenvolvimento a ser seguido? Existem sociedades que convivem pacificamente com o ambiente natural usufruindo dos seus recursos de forma harmônica? Se existirem o que explica essa sintonia? Esse padrão poderá ser replicado para outros grupamentos humanos?

No campo, a sustentabilidade assume grande importância isso porque em nenhuma outra atividade há tanta dependência da manutenção da vida. Solo, água, vegetação necessitam estar saudáveis, em sua total potencialidade para garantir o melhor resultado do esforço produtivo humano.

Existem sistemas produtivos formados pelo homem que conseguiram atingir um equilíbrio, diferente do original, mas que se mantém e não evoluem para a degradação. Então é possível estabelecer novas dinâmicas sobre ambientes naturais visando o abastecimento das populações humanas em alimentos e matérias primas, bastando, segundo Romeiro (1993), manipular de forma inteligente as complementaridades e simbioses existentes na natureza, evitando-se, deste modo, romper com os equilíbrios ecológicos fundamentais.

A agricultura enquanto sistema produtivo tem muito a contribuir para a construção de uma visão sistêmica no processo de geração de riquezas, isso pelas suas próprias características como setor primário, onde as relações com a natureza são mais próximas. Os pressupostos da revolução verde que na década de 60 desqualificaram o saber do agricultor tradicional e as suas práticas mais sustentáveis como utilização dos insumos da propriedade e a integração entre os seus sistemas produtivos agrícolas e de criação de animais hoje, encontra muitos opositores, que apontam a fragilidade dos agricultores que abandonaram completamente as suas tradições e absorveram as técnicas modernas, intensivas em capital privilegiando a monocultura em detrimento dos sistemas produtivos mais complexos e harmonizados com o meio. O resultado disso é um passivo ambiental grande e que a custo tem sido revertido em alguns locais com o retorno do saber tradicional e a adoção de práticas de produção imitando os sistemas naturais, como as de cunho agroecológico.

Um exemplo interessante de retomada da visão sistêmica na agricultura refere-se aos Sistemas Agroflorestais (SAFs). Habermeier e Silva (2000) definem agrofloresta *“como um sistema de produção dinâmico, que combina culturas agrícolas com outras plantas, integrando as espécies nativas com as culturas introduzidas, que melhoram o solo e aumentam a vida da terra”* e é justamente disso que o pequeno agricultor necessita e que algum dia já praticou, observando as dinâmicas naturais houve um tempo em que homem e meio estiveram mais próximos e integrados como na

agricultura camponesa do passado e que hoje vem sendo exortado como um caminho para a sustentabilidade. (NOGUEIRA E FLEISCHER, 2005).

A lógica dos sistemas agroflorestais é a da natureza, da sucessão ecológica. Os ambientes paulatinamente vão sendo colonizados pelas espécies, começando pelas pioneiras, passando pelas secundárias até atingir as espécies clímax, assim os ambientes se transformam saindo da condição de alta variabilidade das condições ambientais para uma condição de estabilidade, bem como parte-se da condição de baixa complexidade estrutural e funcional do ecossistema para condições de altíssima complexidade. (http://pt.wikipedia.org/wiki/Sucess%C3%A3o_ecol%C3%B3gica).

As figura 12 e 13 apresentam esquemas da sucessão ecológica onde os ambientes evoluem para níveis maiores de complexidade a medida que as espécies vão se sucedendo. Nesse processo evolutivo a variabilidade das condições ambientais reduz-se, mas o sistema permanece ativo e dinâmico.

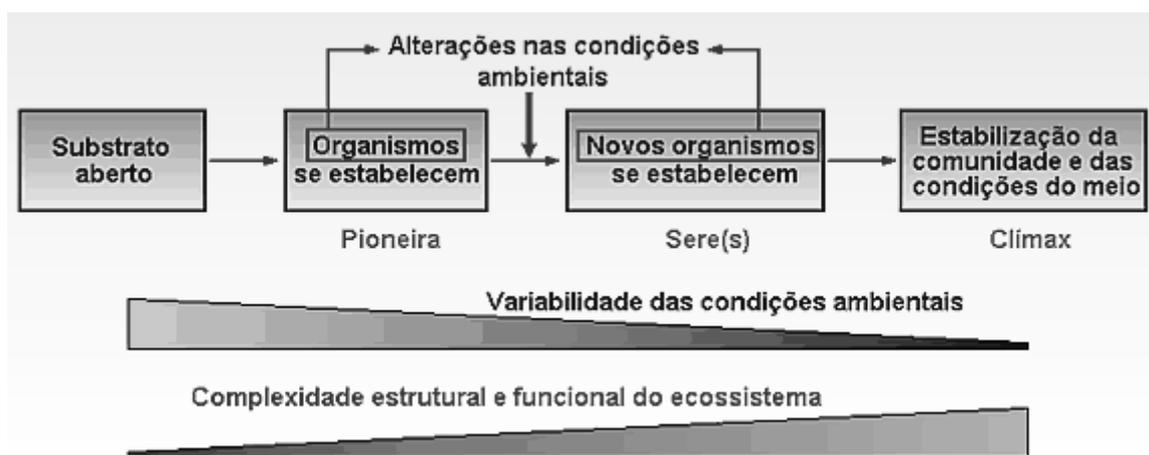


Figura 12 Sucessão Ecológica 1 Fonte:

http://www.ib.usp.br/ecologia/sucessao_ecologica_print.htm

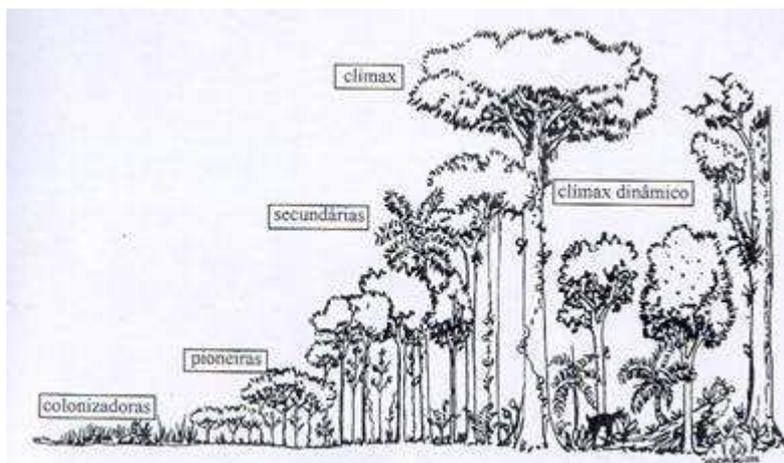


Figura 13: Sucessão Ecológica 2 Fonte:

http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo23_arquivos/image006.jpg

Habermeier e Silva (2000) colocam que no SAF o agricultor deve realizar consórcios entre plantas cultivadas, plantas adubadoras e árvores nativas. O manejo dessas espécies fica por conta das técnicas que visam imitar o que ocorre na natureza. Armando *et al.*, (2003) descrevem a implantação de um sistema agroflorestal começando pelo seu desenho pensado em duas perspectivas: a horizontal – disposição das espécies escolhidas no solo - e a vertical – sua disposição nos diferentes estratos. Essa organização deverá levar em conta as necessidades de luz, o porte, o sistema radicular e o comportamento de cada espécie no clima e solo locais. É possível colocar, no mesmo ambiente, espécies florestais, biopesticidas, frutíferas de ciclo curto e médio, culturas anuais, espécies forrageiras, plantas de cobertura e espécies ornamentais.

Uma vez definido o desenho, a implantação é paulatina de acordo com as exigências ambientais e a necessidade de cada espécie. O manejo inclui a adubação com biofertilizantes, que podem ser preparados na propriedade rural; as capinas seletivas para arrancar as ervas invasoras, que vão se reduzindo com o aumento do sombreamento e a proliferação das plantas de cobertura; as podas de formação, que garantirão o desenho adequado para a evolução do sistema e por último a disposição do material arrancado e cortado sobre o solo num processo de ciclagem de nutrientes (ARMANDO *et al.*, 2003).

A Agrofloresta é uma opção viável ao pequeno agricultor, pois usa os recursos locais, tem baixo custo de implantação e fornece desde o início renda e alimento para o

sustento da sua família, além de ser uma das práticas mais ecológicas que há, pois o uso dos recursos naturais se dá no tempo da natureza, permitindo a ciclagem dos nutrientes a partir da deposição da biomassa no solo, pela queda de folhas, podas e capina. (ARMANDO *et al.*, 2003). Assim, o solo mantém-se coberto, fundamental no ambiente tropical.

Peneireiro (1999) ressalta que a prática da agrofloresta nos seus sucessivos consórcios vai disponibilizando os recursos para a vida através da adição de matéria orgânica, exudatos levando a consequentes alterações na micro, macrofauna e animais associados. Assim os sistemas vão se tornando mais e mais complexos, visível também na sucessão animal. Na fala de Ernest Götsch, um dos precursores dos SAFs no Brasil, citado por Peneireiro (1999) é essa transformação do ambiente que lhe dá o caráter de continuidade, é a dependência entre os indivíduos no tempo, com as espécies antecessoras criando as seguintes, no decorrer do processo sucessional que se caracteriza a visão sistêmica, essencial na busca do desenvolvimento sustentável.

Monteiro (1993) situa a via das tecnologias ecologicamente equilibradas como a forma da agricultura usar com inteligência as complementaridades e simbioses existentes na natureza, ou seja, o retorno ao saber tradicional camponês de produzir. O agricultor deverá voltar a administrar a diversidade (plantas e animais) ao invés de seguir a via da especialização extrema que é a monocultura.

Para retomar essa lógica produtiva o segmento de produtores mais sensível seria o da agricultura familiar, pela sua história permear a diversidade mais que a especialização, seja pela necessidade de subsistência seja pela limitação de recursos. Além disso, há dois fortes apelos à mudança que Monteiro (1993) nos cita, um é o custo crescente das tecnologias industriais, ditas convencionais e o outro é o aumento da consciência ecológica e do nível de exigência dos consumidores urbanos por produtos mais saudáveis, que implica o controle maior sobre o uso de pesticidas e uma valorização da agricultura livre desses insumos.

Segundo Guivant (1993) há um movimento internacional de cientistas, planejadores, agricultores e consumidores em busca de uma agricultura diferente do padrão dominante, assim têm surgido diversos movimentos com várias denominações – agricultura alternativa, ecológica, orgânica, biológica, sustentável e etc. Porém a

denominação sustentável tem uma conotação mais ampla e remete ao processo de desenvolvimento.

Para caracterizar o desenvolvimento é possível colocá-lo em termos de um processo dinâmico, dialético, onde se prevê mudanças, transformações, ou seja, é muito mais que passar de um patamar para outro superior, isso é crescimento. Ora, não é de hoje que o conceito de desenvolvimento tem sido erroneamente aplicado como crescimento, que apesar de denotar, também, as mudanças de estágios não se compromete com a continuidade e tampouco atinge todos os ambientes e todos os indivíduos, geralmente são locais e setorizados.

A confusão que se faz com esses termos é o resultado de um olhar fragmentado sobre o ambiente e a sociedade, numa perspectiva imediatista Assim, Sachs (1998) propõe que a humanidade precisa articular o pensamento em longo prazo tomando o planeta como referencial, isso é imprescindível para entender e agir sobre a crise ecológica que já estamos vivendo e que tem um forte apelo social.

Nesse contexto a agricultura familiar seria um dos segmentos produtivos juntamente com os outros atores da sociedade que teriam uma função a desempenhar. Essa atuação conjunta de todos os elementos, de forma harmônica e integral é que permitirá a sustentabilidade do estilo de vida escolhido para o planeta.

3.4 O Projeto Introdução da Cultura do Bambu na Economia dos Agricultores Familiares do Distrito Federal, que teve início na Comunidade de Barra Alta – Núcleo Rural de Tabatinga - Planaltina/DF:

O Projeto **Introdução da Cultura do Bambu na Economia dos Agricultores Familiares do Distrito Federal**⁷ é uma iniciativa do – Instituto Brasil Cidadão – IBRACI, CNPJ: 07.819.424/0001-21, Organização não Governamental, que tem entre os seus valores a responsabilidade social, cultural, ambiental e econômica e a promoção e ações que visam à inclusão social.

⁷ Informações baseadas na leitura do Projeto **Introdução da Cultura do Bambu na Economia dos Agricultores Familiares do Distrito Federal**

O escopo do projeto é a elevação dos rendimentos e da qualidade de vida dos agricultores familiares no Distrito Federal através do cultivo do bambu e do seu processamento agroindustrial. Foi iniciado em fins de 2010 com cronograma a ser cumprido em 2011. A realização desse projeto conta com instituições parceiras que darão o suporte técnico, quais sejam a EMATER-DF, o Centro de Pesquisa e Aproveitamento do Bambu e fibras Naturais da Universidade de Brasília (CPAB-UNB), o Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (SEBRAE) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). O aporte dos recursos na forma de convênio é do Ministério de Ciência e Tecnologia – MC&T com valor de R\$ 306.766,20 (trezentos e seis mil setecentos e sessenta e seis reais e vinte centavos) e do IBRACI com a contrapartida de R\$ 15.338,00 (quinze mil trezentos e trinta e oito reais).

A justificativa do projeto é a multiplicidade de usos do bambu e a sua capacidade de servir desde o grande empreendedor, como nos casos de fabricação de papel e celulose, de fios e tecidos ao pequeno artesão que se mantém a custa dessa matéria prima, sem contar no uso alimentar e nas construções rurais e ainda em habitações urbanas. Toda essa gama de usos fez do bambu um instrumento importante de inclusão social, que o projeto pretende trazer para o meio rural do DF.

O propósito desse projeto é ter uma ação continuada que se iniciará com propostas claras e inseridas na realidade do agricultor familiar do DF, e que tenham potencial dinamizador da sua realidade sócio-econômica despertando o empreendedorismo que possibilitará, a partir do domínio dos conhecimentos e da técnica, a identificação das potencialidades junto ao mercado consumidor.

Deste modo o Projeto prevê a capacitação em tecnologias sobre o bambu nas áreas de *Ecologia, Serviços Ambientais, Propagação e Cultivo, Produção, Beneficiamento e Comercialização de Brotos, Paisagismo e Jardinagem, Artesanato, Benfeitorias Rurais, Sistema construtivo de pré-moldados em micro-concreto estruturado com bambu, produção de Laminados de bambu produzidos a frio, Adequação de tecnologias, Geração de energia, Assistência Técnica em bambu, Informações tecnológicas e Divulgação de informações e Articulação interinstitucional*, que ocorrerão em longo prazo sendo parte dessas ações iniciadas nesta primeira fase de introdução do bambu junto aos pequenos produtores do Distrito Federal.

Para iniciar, o Projeto foi estruturado em duas fases, a primeira caracterizada como a de sensibilização, cujo objetivo foi apresentar a janela de oportunidades do bambu e o seu potencial transformador tendo como público alvo os agricultores familiares, a EMATER-DF e as demais instituições identificadas como potenciais parceiras e que foram citadas no início do texto. Os resultados visados nessa fase foram a geração de demanda no meio rural de aprendizado técnico para o trabalho com o bambu, a consolidação junto aos técnicos da empresa de extensão da importância do bambu para o desenvolvimento rural e a obtenção de adesão ao Projeto de outras instituições afins.

A segunda fase, caracterizada como a de capacitação foi dividida em quatro módulos. O primeiro, realizado em janeiro, foi um curso teórico e prático, visando à capacitação de agricultores nos seguintes conteúdos:

- Aspectos Botânicos, Ecológicos e Serviços Ambientais do Bambu;
- Propagação, cultivo e manejo de espécies de bambus de interesse econômico;
- Aplicação do bambu em paisagismo e jardinagem.

O segundo módulo, realizado em abril de 2011, no Instituto Federal localizado em Planaltina, foi um curso para a **produção e beneficiamento de brotos de bambu para o consumo humano**. Contou com 20 participantes.

O próximo módulo será **confeção de utilidades e construções rurais**, previsto para ocorrer em agosto e que envolverá dois conteúdos:

- Utilização de bambu roliço, na forma natural;
- Abordagem sobre técnicas básicas de processamento, confeccionando tanques rede, tutores, moirões, postes de cercas, caixa de abelha.

O último módulo será o de **artesanato com o bambu**, previsto para novembro de 2011. Terá um foco na geração rápida de renda e os objetos a serem confeccionados serão criados por designers, baseados nas tendências de mercado.

Esses cursos objetivam capacitar quatro turmas de 20 alunos identificados pela EMATER-DF no meio rural e além das aulas teóricas estão sendo produzidos materiais

didáticos na forma de cartilhas e vídeos, que visam dar sustentação ao processo de aprendizagem esperado. Outra medida será a distribuição de mudas de espécie de bambu para os capacitados de modo a alavancar o processo de inserção do bambu no meio rural do DF visando a produção para o mercado, colmos “in natura” e processados.

Importante salientar que a escolha da comunidade rural que receberia essa experiência pioneira com o bambu – a comunidade de Barra Alta - Tabatinga em Planaltina/DF – foi conduzida pela EMATER-DF a partir de uma metodologia intitulada **Índice de Desenvolvimento Comunitário Rural (IDCR)**.

O IDCR foi proposto pelo Extensionista Rural da EMATER-DF, o Médico Veterinário e M.Sc Sérgio Dias Orsi, como um instrumento para fazer frente às novas demandas das Políticas de Assistência Técnica e Extensão Rural, propostas a partir da década de 90 e que visavam preencher a lacuna deixada no acompanhamento da agricultura familiar, e de um espaço rural hoje cada vez mais multifuncional. Assim o novo paradigma de atuação da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), formalizado nesta última década, além de priorizar o segmento produtivo da agricultura familiar baseou-se numa visão mais abrangente do desenvolvimento do espaço rural, buscando a utilização de metodologias participativas e a produção agroecológica. Além disso, era claro a necessidade de se colaborar com a organização e o empoderamento das comunidades rurais, sem os quais não se tornariam efetivos o acesso aos recursos públicos necessários ao desenvolvimento do espaço rural (ORSI,2009).

A metodologia foi um desafio para atender às demandas desse novo paradigma da ATER, abrangendo desde o diagnóstico da condição local até a elaboração e gestão de políticas públicas mais específicas para as comunidades rurais, dando aos técnicos da extensão as condições para dar conta dos resultados alcançados e não apenas elencar o que foi investido (ORSI, 2009)

Assim foi definido que a comunidade rural seria o recorte territorial a ser trabalhado, pois ela já apresenta uma identidade, construída a partir de uma dinâmica sócio-cultural ou econômica e desta forma seria mais natural o agente de desenvolvimento “*trabalhar o empoderamento, reforçar o tecido social, identificar a vocação política e avaliar as vantagens comparativas, a fim de tornar os membros da comunidade em sujeitos ativos do processo de desenvolvimento*”(ORSI, 2009).

O novo desafio seria definir o recorte do levantamento de dados, que segundo Orsi (2009) difere entre os envolvidos – a academia preferindo o disciplinar, as instituições públicas e privadas preferindo o setorial e a comunidade o temático, assim o recorte definido foi o dimensional, “*que abrange os eixos temáticos dos beneficiários e interage muito bem com as demais instituições*”.

Deste modo construiu-se o índice, que se apoiava em três pressupostos: a comunidade como o pano de fundo, a visão sistêmica do desenvolvimento rural por dimensões, e a constituição de um instrumento de empoderamento que apoiasse os atores comprometidos com o desenvolvimento local, propiciando a avaliação de resultados ao longo de todo o processo (ORSI, 2009).

Segundo Orsi (2009) a idéia foi partir de um instrumento desenvolvido pela equipe de Sepúlveda, que consistia na elaboração de um Biograma, que parte de um recorte territorial e apresenta graficamente o grau de desenvolvimento sustentável, assinalando desequilíbrios e vulnerabilidades entre os diversos parâmetros e dimensões e o próprio índice de desenvolvimento sustentável, que representa um “valor específico de desempenho do recorte territorial em um determinado momento”. O IDCR partiu para a simplificação desse instrumento e a sua adaptação às necessidades da política de ATER para atender aos seus novos desafios.

Apenas para ilustrar o que foi explanado temos que o IDCR é construído a partir de seis dimensões: Bem-estar, Cidadania, Econômica, Apropriação Tecnológica, Agroecologia e Ambiental, cada qual com os seus temas e assuntos específicos, que recebem notas e são ponderados a partir de valores de consenso entre técnicos da ATER e representantes do Conselho Rural Sustentável (ORSI, 2009).

O valor encontrado no IDCR, aliado aos gráficos, que expressam as dimensões, temas e assuntos e ainda o resgate histórico realizado pelos moradores da comunidade comporão o relatório-diagnóstico e servirá de base para a tomada de decisões que propiciará a impulsão do desenvolvimento local. Uma ressalva importante nessa metodologia é que a definição de prioridades de ação é prerrogativa da comunidade, como forma de exercitar o empoderamento e a participação, atendendo-se, segundo Orsi (2009) “*as necessidades mais limitantes da lógica de vida deles e não da visão tecnicista e imediatista de outros atores e instituições aos moldes dos paradigmas anteriores da ATER.*”

Como a metodologia guarda a lógica de começar pelas comunidades mais vulneráveis, como uma forma de equidade e como estratégia para elevar o IDCR médio da região (ORSI, 2009), a comunidade de Barra Alta - Tabatinga em Planaltina/DF foi trabalhada e o seu relatório-diagnóstico, cujo IDCR foi de 0,392, com o ideal 1,00, serviu de base para receber o Projeto *Introdução da Cultura do Bambu na economia dos agricultores familiares do Distrito Federal*, que está sendo implantado nesse ano de 2011 (IBRACI, 2010) e que dentro em pouco apresentará os primeiros resultados, que prometem ser alvissareiros pelo potencial da planta em dinamizar o desenvolvimento de comunidades carentes, pela proposta do projeto, que foi estruturado de forma a partir da realidade local, do universo de interesse e de compreensão do público alvo, pelas parcerias que se pretende constituir, que darão o suporte para que o processo seja contínuo e progressivo e pelo trabalho da nova ATER no Distrito Federal.

3.5. O Centro de Referências do Bambu e Tecnologias Sociais – CERBAMBU, sediado no distrito de Ravena, em Sabará/MG⁸:

Em 3 de junho de 2011 realizou-se uma visita ao CERBAMBU, com o objetivo de conhecer a experiência de Lúcio Ventania, pioneiro na difusão do bambu como instrumento de desenvolvimento social. A seguir um breve relato do seu trabalho, com base nas informações obtidas nessa visita.

Esse projeto é uma derivação das atividades já desenvolvidas pela Bambuzeria BAMCRUS, referência em utilização do bambu como agente de transformação e inclusão social através da geração de trabalho e renda.

O termo Bambuzerias foi criado pelo mineiro Lúcio Ventania em 1982 como a denominação do lugar onde se educa e trabalha especificamente com bambu e hoje são sinônimos das "Cooperativas Sociais de produção e Comercialização de Ecoprodutos em Bambu".

⁸ Todas as informações desse tópico foram dadas por Lúcio Ventania em visita realizada ao Centro de Referências do Bambu e Tecnologias Sociais CERBAMBU, localizado no Distrito de Ravena, município de Sabará-MG

Para ser considerada uma Bambuzeria a unidade produtiva deve ter trabalhadores capacitados segundo a metodologia do programa "Desenvolvimento do Ciclo do Bambu no Brasil", um programa de geração de trabalho e renda que utiliza o bambu como vetor do desenvolvimento sustentável. (disponível em www.bamcrus.com.br)

Em conversa com Lúcio Ventania ele declarou que a proposta do CERBAMBU e da Bambuzeria BAMCRUS é iniciar um ciclo de prosperidade cultural, econômica e ambiental usando o bambu como protagonista social e ao contrário dos demais ciclos de desenvolvimento narrados pela História do país, este se manterá pelo caráter sustentável do cultivo e uso do bambu.

A Bambuzeria BAMCRUS teve início em 1999, se tornou uma OSCIP em 2002 e vem evoluindo através das experiências educativas junto aos mais variados grupos nos exercícios de conscientização (autoconhecimento), criação (possibilidades criativas coletivas através do exercício da cooperação) e de superação (desenvolvimento pessoal e da comunidade).

As áreas de atuação da BAMCRUS não se restringem ao território mineiro, também os estados do Amapá, Espírito Santo, Mato Grosso, Rio Grande do Sul e Alagoas receberam o Programa **Desenvolvimento do Ciclo do Bambu no Brasil**. O CERBAMBU com o Projeto Ravena30 tem como eixo o desenvolvimento da cadeia produtiva do bambu em Ravena, mas de forma assistida, ou seja, com o acompanhamento da comunidade por 30 anos, prazo considerado por Lúcio Ventania como necessário e suficiente para que o ciclo do bambu se instaure e se consolide como alternativa de desenvolvimento sustentável. Deste modo o CERBAMBU foi instalado, a partir de parcerias com a Fundação Banco do Brasil, Fundação AVINA, BAMCRUS, etc, numa área de vinte e quatro hectares cedida em regime de comodato pelo Instituto Renascer da Consciência, no distrito de Ravena, em Sabará, na comunidade do Vale das Borboletas.

Fazem parte da infra-estrutura física do CERBAMBU a Nave – espaço amplo para atividades educativas, de trabalho e de lazer; os viveiros de mudas de bambu e de ervas medicinais, o Nutri - local de imersão para o tratamento dos bambus, os banheiros secos e a casa. O Centro teve suas obras iniciadas em novembro de 2009 e com pouco mais de um ano de existência, completado em janeiro de 2010, mas com um lastro de

trabalho social significativo apresenta objetivos, premissas e dimensões para o trabalho pretendido nos próximos 30 anos na comunidade de Ravena.

Os objetivos:

- Sequestro de carbono como ferramenta social;
- Qualificação para o trabalho e geração de renda;
- Educação para a sustentabilidade;
- Desenvolvimento de pesquisa.

As premissas:

- Lugar como ponto de partida;
- Alianças com propósitos;
- Tecnologias conectadas de forma sistêmica;
- Semear para as próximas gerações

Dimensões:

- Empoderamento comunitário;
- Compromisso ambiental;
- Valores humanos e culturais;
- Satisfação econômica.

Segundo Lúcio Ventania o objetivo do projeto Ravena30 é ser um ponto de apoio para comunidade no processo de percepção e assimilação das possibilidades do bambu tendo nesse íterim o prazo para praticar o conhecimento de si, do cultivo do bambu, das técnicas para trabalhá-lo, das possibilidades mercadológicas dos seus produtos, dispondo da afetividade necessária para construir seu desenvolvimento de forma sustentável e autônoma. Esse processo não é novidade, pois desde 1999 essa metodologia de trabalho vem sendo aplicada nos cursos promovidos pela BAMCRUS, a diferença é que eles aconteciam num prazo menor, ou seja, as oficinas de trabalho formavam os indivíduos e os grupos, mas a equipe de instrutores não permanecia junto a eles o tempo requerido para completar o ciclo do bambu como protagonista social,

pois na fala do Lúcio os traumas eram grandes demais e sobrevinham na forma de atritos que inviabilizavam as cooperativas recém criadas.

Apesar dos resultados não serem os esperados essas experiências deixaram frutos, houve aprendizado nas comunidades, mas não se alcançou a organização enquanto grupo, pois isso leva mais tempo e é essa lacuna que o Projeto Ravena30 se propõe a fechar, pois a filosofia de trabalho, com a visão integral do indivíduo e do grupo permaneceu, o que mudou é a existência de um centro de referência para acompanhar e apoiar esse aprendizado, pois o tempo de cada um não é o mesmo e as decisões devem partir dos indivíduos, devem vir de dentro para fora.

O desafio do Programa Desenvolvimento do Ciclo do Bambu no Brasil "*é desencadear um ciclo de prosperidade cultural, econômica e ambiental a partir da popularização do uso do bambu como protagonista social*". Para tanto as bambuzerias e agora o CERBAMBU, apresentam uma estrutura organizacional com um núcleo central e outros seis satélites. O central encarrega-se da Civilização do Bambu e os demais são: Capacitação Humana, Transmissão da Filosofia de Trabalho, Integração Social, Promoção à Saúde, Empreendedorismo e Gestão Cooperativa e, Tempo de Livros. Cada um desses núcleos tem os seus objetivos, mas que convergem na intenção do desenvolvimento integral e harmônico do indivíduo e do grupo levando, por conseguinte, à cidadania plena. Os grupos trabalhados são primordialmente aqueles marginalizados, como jovens em situação de risco, trabalhadores rurais empobrecidos, ex-presidiários, prostitutas, travestis e pessoas de baixa escolaridade.

A importância do CERBAMBU na comunidade é ser um ponto de apoio à organização social ao mesmo tempo em que introduz a cultura do bambu na região, a partir de propostas concretas de melhoria da qualidade de vida das famílias e do meio-ambiente. Uma das práticas é a distribuição de mudas de bambu para a comunidade (cerca de 2 mil ao mês), além dos cursos e orientações de como produzir e manejar o bambuzal.

Uma das possibilidades de abertura do espaço à comunidade é através da visita de escolas públicas. No momento os alunos de duas escolas de Ravena visitam o Centro toda semana, as quartas feiras é o dia que as crianças tem a oportunidade de usar a nave para assistir filmes educativos, passear pela área, conhecer os plantios e o trabalho com

bambu e quando os artesãos estão desenvolvendo alguma peça elas podem apreciar o trabalho e fazer perguntas.

Encontros da comunidade também podem acontecer no CERBAMBU, que aproveita esses momentos para trabalhar conceitos sociais e ambientais, como contrapartida pelo uso, isso foi esclarecido pelo bambuzeiro Lúcio, quando contou que acontecera uma festa funk no espaço da Nave.

Nessas visitas a comunidade entra em contato com os banheiros secos, conhece o seu funcionamento e as suas vantagens. Esse equipamento é uma das propostas do CERBAMBU para a localidade, pois o uso indiscriminado das fossas sépticas, sem os devidos cuidados com o lençol freático fez da região uma área endêmica de esquistossomose e a proposta é de se construir 800 desses banheiros na região, mas a opção de fazê-lo será da comunidade, não há imposição.

Outro projeto do CERBAMBU é o de ervas medicinais – “os remédios da terra”. Serão cultivadas ervas, reconhecidas cientificamente pelos seus princípios ativos e suas aplicações, visando o uso na comunidade. Este projeto está sob a responsabilidade das médicas da equipe e que também coordenam o projeto Saúde da Família, que é da Prefeitura de Sabará, em Ravena.

Esses projetos e outros tantos que acontecem e estão para acontecer no CERBAMBU tem a premissa de trabalhar a comunidade como um todo, desde o aspecto de sua formação pela educação, passando pelo afetivo do acolhimento, o respeito à natureza e os cuidados necessários para tê-la como aliada, a apresentação de propostas viáveis de geração de trabalho e renda através do cultivo do bambu e do desenvolvimento das técnicas de criação e produção de produtos de elevado valor agregados, das técnicas de comercialização, das oportunidades de negócios futuros, que vão se desenhando para a comunidade de forma sucessiva e ancorada por uma equipe técnica capaz de agir como facilitadora do desenvolvimento local.

Uma das propostas já colocada em prática foi o plantio em três hectares na comunidade de uma espécie de bambu própria para a fabricação de cortinas a partir de 2015. Outro projeto que já está acontecendo e que dará grande visibilidade ao bambu é com a Nestlé. Nesse os artesãos do CERBAMBU estão trabalhando em uma grande estrutura em bambu, que terá 160 metros, na forma de túnel, para cobrir a laje das lojas centrais do Mercado Municipal em Belo Horizonte, um ponto turístico de grande

importância da capital mineira. Sob a malha de bambu a Nestlé instalará a sua cozinha escola com as comidas de botequim do Chef Eduardo Maya – uma estratégia de marketing da empresa com um desenho social. O projeto é do arquiteto Marcelo Rosenbaum e a execução é do CERBAMBU.

Um trabalho específico que se pretende com os produtores rurais da região e que tem uma importância ecológica significativa, é transformar as áreas degradadas das propriedades ou de uso inadequado para os cultivos tradicionais em plantios de bambu, para tanto a idéia do Lúcio é articular-se com o poder público estadual e solicitar as imagens de satélite disponibilizadas pelo Brasilsat (grupo de satélites brasileiros), onde poderão ser detectadas essas áreas fragilizadas na comunidade de Ravena subsidiando um trabalho de convencimento do produtor para a implantação de bambuzais, que contém os processos erosivos, sequestram carbono e podem ser manejados para diversos usos na propriedade e mesmo fora dela.

Para o uso dessas áreas como crédito de carbono Lúcio cita a possibilidade dos mercados de crédito voluntário como o Chicago Climate, que aceita projetos juntando várias áreas e são menos exigentes que o Protocolo de Quioto. Outra possibilidade pensada para essas áreas de plantio de bambu é atrair as indústrias da construção civil que também são grandes demandantes de madeira para oferecer o bambu como alternativa ao seu uso. Para tanto propõe o plantio de cinco mil hectares capazes de suprir 5% do mercado mineiro da construção civil, considerando um crescimento de 1,5% ao ano em 10 anos. Essa proposta já tem data marcada para ser apresentada, será em outubro de 2012, quando se lançara o seqüestro de carbono como ferramenta social, nesse evento pretende-se fazer um showroom direcionado à indústria da construção civil, mostrando os diferentes usos do bambu a partir das tecnologias já existentes e as que já estão sendo desenvolvidas, será um grande evento com a participação das várias esferas do poder público, que visa dar início à cadeia produtiva do bambu com a comunidade pobre de Ravena como protagonista, plantando o bambu e comercializando além dele os seus derivados.

Outra idéia também que passou da fase de pesquisa de viabilidade é a propostas dos carrinhos de supermercado feitos com bambu. Segundo Lúcio apenas 10 carrinhos por mercado com cada um saindo a R\$ 440,00 seria uma fonte considerável de recursos para produtores e artesãos de bambu e poderia ser uma política de responsabilidade social e ambiental do segmento de supermercados.

A tecnologia é uma das vertentes do trabalho e no momento está sendo trabalhado um polímero orgânico para ser usado no pó de bambu visando transformá-lo em peças compactas como tampos de mesa, painéis de automóveis, etc. o parceiro é o Instituto Brasileiro de Produtividade e Qualidade do Paraná – IBQP- PR e o pesquisador é o Renato de Fraga Brush.

Vale a pena chamar a atenção para dois produtos já apresentados ao mercado, um que alcançou um grande sucesso e foi premiado em 2002 pela Revista Casa Cláudia – o prêmio Planeta Casa – é o cabide de bambu que vem sendo comercializado pela rede de lojas Tok&Stok e foi desenvolvido pela Bambuzeria Bamcrus sendo uma possibilidade de negócios bastante acessível a qualquer empreendedor, mesmo os menores. O outro produto, os óculos, requer um pouco mais de tecnologia, mas as perspectivas de ganhos são promissoras, pois com uma única vara de bambu de seis metros é possível produzir duzentos óculos e que nos cálculos do Lúcio, se forem vendidos a cem reais, apenas dez óculos por mês garantiriam uma renda de mil reais. A lógica por trás desses dois produtos é possuir alto valor agregado, ter elevado potencial de consumo, ter um tamanho reduzido e apresentar baixo custo para o produtor. Mas não é só isso e os bambuzeiros já perceberam que há demanda crescente por produtos ecologicamente corretos e que estejam identificados com conceitos de sustentabilidade com baixa emissão de carbono. Esse é o futuro que se desenha e o “Desenvolvimento do Ciclo do Bambu no Brasil” se propõe a acompanhá-lo.

As idéias do Lúcio Ventania são muitas, mas ele é bastante consciente e incisivo ao afirmar que esses e outros projetos necessitam, para sair do plano das idéias e do papel, de duas coisas, uma é o volume de bambu suficiente e outra é de mão de obra tecnicamente qualificada para a transformação do bambu nos diversos produtos que ele é capaz de virar. Ele complementa esse raciocínio dizendo que a apropriação tecnológica não vem sem a atenção à educação, à saúde, à cultura, ao lazer, ou seja, é necessário diminuir esse “déficit de atenção aos grupos marginalizados”, preenchendo as lacunas existentes entre as diversas classes sociais, reduzindo os imensos fossos e permitindo um desenvolvimento que inclui.



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)



(7)



(8)



(9)



(10)

Figura 14: Imagens do CERBAMBU em Ravena – Distrito de Sabará/MG

Fotos: 1 Tratamento pelo fogo na espécie *Phylostachys pubescens* pelo fogo; 2 Estufa em bambu; 3 Plantio de bambu mirim, espécie nativa, para a confecção de cortinas; 4 Rizoma à mostra do *Phylostachys pubescens* no viveiro; 5. Vista da Nave, espaço multi-uso; 6 Cartaz – Designação do Projeto e parceiros; 7. Nuti – local de tratamento do bambu; 8 Vista interna da Nave com a construção da estrutura do Projeto

da Nestlé a ser montado no Mercado Municipal em BH; 9. Moldando a espécie *Phylostachys pubescens*; 10 Lúcio Ventania com a autora. Fonte: autora



Figura 15: Cabide capricho, que em 2002 recebeu o prêmio Planeta Casa da Revista Casa Cláudia Fonte: www.bamcrus.com.br

4..CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do bambu como matéria-prima ocorre de forma marginal no Brasil, apesar de ser reconhecido como um recurso importante, pelas suas características em diversos países, dentre eles, vizinhos na América Latina (Colômbia, Equador, Costa Rica) e de alguns pesquisadores de centros de importantes como a UFV, o IAC, a PUC-Rio virem nos últimos 30 anos pelo menos, fazendo pesquisas que muito contribuíram para que hoje pudessem ser propostos vários usos para o bambu.

Apesar do esforço de pesquisadores, de técnicos e artesãos na divulgação das qualidades do bambu, seja via trabalhos científicos, seja via experimentos bem sucedidos ocorridos de forma quase espontânea, pela criatividade das pessoas e trazidos ao conhecimento pelas redes sociais, o fato é que ainda há muito que ser feito para elevar o bambu ao mesmo patamar de outras matérias-primas.

Se o caminho for investir no design para a fabricação de peças de elevado valor agregado, ou, na fabricação de celulose e papel, na fabricação de carvão, e mesmo como um importante agente ambiental, que recupere os nossos solos degradados e ainda

contribua para evitar o desmatamento, gerando créditos de carbono, não importa, pois o bambu se presta a esses usos e outros mais. O importante é torná-lo conhecido despertando o interesse daqueles que quiserem investir nesse recurso.

A proposta de colocar o bambu como um recurso importante para o meio rural e mais especificamente para a agricultura familiar é porque não se trata de nenhuma novidade ou recurso externo. Boa parte dos seus usos já é conhecida, embora falte a técnica para o melhor aproveitamento. Além disso, é um recurso acessível, mesmo para os que ainda não o utilizam. Isso é um fator importantíssimo se a intenção é democratizar o uso e o conhecimento das técnicas.

Como a agricultura familiar já tem por tradição uma base de produção diversificada a probabilidade de aceitação de mais um produto para a sua cesta não será muito difícil, principalmente se houver o acompanhamento técnico adequado, que saiba apresentar esse “novo” recurso e as potencialidades mercadológicas existentes e potenciais.

O bambu é um recurso que permite ao pequeno produtor economizar gastos, pois é capaz de suprir suas necessidades em muitos objetos, utensílios e equipamentos usados na propriedade, podendo ser utilizado no artesanato rural, típica atividade de complementação de renda.

A transformação do bambu em equipamentos que poderão ser utilizados no trabalho do campo reduz a necessidade de aquisições fora da propriedade sendo um fator relevante para a capitalização do produtor. Bem ou mal esses usos já se dão no meio rural, mas como há um estigma grande em torno do bambu é como se essa prática representasse ainda mais a precariedade do agricultor e na maioria das vezes o uso é feito sem maiores pretensões quanto à qualidade construtiva e a estética, e muito menos utilizando a espécie de bambu mais apropriada.

A situação de pobreza de muitos agricultores, sobretudo os de base familiar resulta de um modelo tecnológico, que lhe foi imposto no passado e que o distanciou das práticas mais naturais e harmonizadas com o meio ambiente. A necessidade de consumo de bens manufaturados também chegou ao campo, fato observável pelo lixo que é gerado, que não difere muito do urbano, a não ser pela quantidade. Assim, práticas que visavam uma propriedade auto-suficiente foram sendo abandonadas paulatinamente e o agricultor foi empobrecendo e hoje o rural apresenta-se plural no

sentido de abrigar a força de trabalho do campo, mas também os subempregados do urbano, sobretudo se há proximidade entre esses espaços permitindo o movimento pendular diário ou semanal.

O uso do bambu pode resgatar esse rural, onde a pluriatividade é uma estratégia de sobrevivência, visto a dificuldade do homem do campo se manter unicamente com a renda da sua propriedade. A possibilidade dessa matéria-prima ser facilmente trabalhada e poder ser empregada em objetos de maior valor agregado, como os de decoração, dentre outros, pode fomentar uma indústria rural desses produtos, uma alternativa de geração de trabalho e renda capaz de dinamizar a economia no campo.

Por tudo isso é vital a reunião de esforços para o desenvolvimento tecnológico do bambu e isso não se faz sem pesquisa científica e sem os investimentos necessários, sejam públicos ou privados, que para se materializarem é preciso que os interessados nessa matéria-prima continuem a divulgá-la.

A busca pela valorização do bambu no meio acadêmico e na sociedade como um todo, com estímulo e reconhecimento pelo poder público é algo a se perseguir, pois assim será possível elevar essa matéria-prima ao status merecido perante aos inúmeros serviços que ela vem prestando desde o início da humanidade.

Devido à relevância do tema a Agronomia não deve se eximir do compromisso de compor o rol de disciplinas que vem apostando nas possibilidades do bambu como uma cultura capaz de prestar excelentes serviços ambientais (seqüestro de carbono, recuperação de áreas degradadas, fitorremediação, preservação de florestas a medida que substitui usos da madeira, etc.), sociais (material acessível, de múltiplos usos na a geração de trabalho e renda, trabalhado facilmente a partir de ferramentas simples, etc.), e econômicos (de baixo custo de produção, comparado aos benefícios). Deste modo a contribuição valiosa dos agrônomos, no cultivo das diversas espécies dessa planta, as recomendadas e as novas espécies, visando os melhores resultados na sua aplicação serão de grande valia para a sociedade.

Assim, é necessário que haja pesquisas em torno das espécies de bambus que possam ser utilizadas pela agricultura familiar atendendo às suas múltiplas necessidades: trabalho, moradia, alimentação, saúde, construção de benfeitorias, fabricação de implementos e ferramentas e, preservação do meio ambiente.

Além das espécies mais interessantes é necessário também que a pesquisa evolua no sentido de propiciar as melhores técnicas de plantio, tratos culturais e uso dos bambus no meio rural, de modo a contribuir com o fortalecimento da agricultura familiar, que apesar das dificuldades que enfrenta, ainda é responsável por grande parte do alimento que é consumido nas cidades.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMANDO, MÁRCIO SILVEIRA; BUENO, YNAIÁ MASSE; ALVES, EDSON RAIMUNDO DA SILVA; CAVALCANTE, CARLOS HENRIQUE. **Agrofloresta para a Agricultura Familiar**. Circular Técnica 16. Embrapa. Brasília, dez de 2003.

BRASIL. **Protocolo de Quioto**. Ministério da Ciência e tecnologia MC&T. Disponível em: http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quioto.pdf, Acesso em jun de 2011.

BRASIL PODER EXECUTIVO ITR. **Decreto Nº 84.685** DE 06 de maio de 1980. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-84685-6-maio-1980-434098-publicacaooriginal-1-pe.html>

BRITO, JOSÉ OTÁVIO; TOMAZELLO FILHO, MÁRIO; SALGADO, ANTÔNIO LUIZ DE BARROS PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO CARVÃO VEGETAL DE ESPÉCIES E VARIEDADES DE BAMBU. IPEF, N36, P 13-17, AGO 1987.

CASAGRANDE JR, ELOY. FASSY.; UMEZAWA, HELENA. AKEMI. **Bambu e Arranjos Produtivos Locais Sustentáveis (APLS): Sequestro de Carbono, Tecnologia Social e Sustentabilidade**. In Conferência Brasileira de Materiais e Tecnologias Não-Convencionais: Habitações e Infra-Estrutura de Interesse Social. Brasil - NOCMAT 2004.

CAVALCANTI, CLOVIS. **Em Busca da Compatibilização entre a Ciência da Economia e a Ecologia: Bases da Economia Ecológica.** In As Ciências Sociais e a Questão Ambiental: Rumo à Interdisciplinaridade. APED e UFPA, APED e UFPA. Belém do Pará. Editora Supercoros, 1993, p. 79-93.

CAVALCANTI, CLOVIS **Uma Tentativa de Caracterização da Economia Ecológica.** In Ambiente & Sociedade – Vol. VI I nº. 1 jan./jun. 2003.

CODEPLAN - GDF. **Síntese de Informações Sócio Econômicas 2010**

CORDEIRO, A. O. de O.;S. M. P. Soares; J. H. C. Ribeiro; P. O. Garcia e P. C. Lobo Faria. **O Estrato de Regeneração Natural em um Fragmento Florestal Dominado por *Phyllostachys aurea* Carriere Ex Rivieri & C. Rivieri (Poaceae), no Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG. p 1-2

DUARTE, JULIA; MORAES, RODRIGO. **Bambu. Uma Fibra a ser Descoberta pelo Setor.** Revista O Papel, Fev de 2007 p. 42-45 Disponível em: http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/01-%20Kleine_bambu%20fibra%20a%20ser%20descoberta.pdf Acessado em 30/05/2011

FILGUEIRAS, TARCISO S. **Bambus Nativos do Distrito Federal, Brasil (Gramineae:Bambusoideae).** Revista Brasileira de Botânica. São Paulo: Sociedade Botânica de São Paulo, v.11, n.1, p.47-66, 1988.

FILGUEIRAS, TARCISO S; GONÇALVES, ANA PAULA S. **Bambus Nativos no Brasil: Oportunidades e Desafios para o seu Conhecimento** p. 33-42 In Anais do I Seminário Nacional do Bambu, 13, 14 e 15 de Setembro de 2006. Brasília DF p. 33-42

Gases do efeito estufa GEE. Disponível em: <http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/gases-de-efeito-estufa-gee>, Acesso em junho de 2011.

GOMIDE, JOSÉ LÍVIO; VIVONE, RUI RIBEIRO; GALA, PEDRO A. M. **Bambu: Uma Alternativa para o Deficit de Celulose de Fibra longa no Brasil** Congresso Anual da ABCP, 21 a 25/11/1988. São Paulo p. 1-16 Disponível em <http://www.celsofoelkel.com.br/artigos/outros/09-%20bambu%20uma%20alternativa.pdf> Acesso em 30/05/2011

GRAÇA, VERA LÚCIA. **Bambu. Técnicas para o Cultivo e suas Aplicações.** 2 edição. Coleção Brasil Agrícola. Ícone Editora. São Paulo,1992.

GUIVANT, J. S. **Parâmetros Teóricos para a Análise da Difusão e Adoção de uma Agricultura Sustentável.** In As Ciências Sociais e a Questão Ambiental: Rumo à Interdisciplinaridade. APED e UFPA. Belém do Pará. Editora Supercores, 1993, p. 261-298.

HABERMEIER, KURT; SILVA, AVANILDO DUQUE. **Agrofloresta. Um Novo Jeito de Fazer Agricultura.** Centro Sabiá II Ed. Recife. 2000. 39p. Il.

HIDALGO LOPEZ, O. **Bambu su Cultivo e Aplicaciones.** In Fabricación de Papel, Construcción, Arquitectura, Ingeniería y Artesanía. Estudios Técnicos Colombianos LTDA. Cali, Colômbia. 1974.

Histórico e Programa Social da BAMCRUS. Disponível em: http://www.bamcrus.com.br/index_principal.htm acesso em março de 2010

IBGE. **Censo Agropecuário: Agricultura Familiar, Primeiros Resultados.** Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro. 2006.

INSTITUTO BRASIL CIDADÃO – IBRACI: **INTRODUÇÃO DA CULTURA DO BAMBU NA ECONOMIA DOS AGRICULTORES FAMILIARES DO DISTRITO FEDERAL**. Projeto em execução em Tabatinga- Planaltina-DF. SDS Edifício Eldorado sala 202 Brasília - DF

INSTITUTO LEGISLATIVO BRASILEIRO (ILB). Fundamentos da Ciência Econômica. Disponível em: http://www.senado.gov.br/sf/senado/ilb/asp/ED_Cursos_FundamentosdaCienciaEconomica.asp acessado em março de 2011.

INCRA **Módulo Fiscal**. Instrução Especial nº 20 de 28 de maio de 1980. Disponível em: http://www.incra.gov.br/portal/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=296&Itemid=136&limitstart=7 Acesso em julho de 2011.

INTERNACIONAL NETWORK FOR BAMBOO AND RATTAN (INBAR). Disponível em: <http://www.inbar.int/Board.asp?Boardid=173>, Acesso em 28/5/2011.

KLEINE, HANS JÜRGEN **Bambu – Uma Fibra Excepcional**. Nota Técnica, in Revista O Papel. 13/07/2004. Disponível em: http://www.celsofoelkel.com.br/artigos/outros/03-%20Kleine_bambu%20fibra%20excepcional.pdf Acesso em 30/5/2011.

MAY, P.; BOYD, E.; CHANG, M. & VEIGA, F. **Incorporando o desenvolvimento sustentável aos projetos de carbono florestal no Brasil e na Bolívia**. Estudos Sociedade e Agricultura, vol. 13, nº. 1, Abril 2005.

McClure, F. A. **The Bamboos**, Smithsonian Institution Press.

Mercado de Carbono. Disponível em:
http://www.institutocarbonobrasil.org.br/mercado_de_carbono/perguntas_frequentes
Acesso em 10 de junho de 2011

NELSON, B W; OLIVEIRA, A.C.; VIDALENC D.; SMITH, MAIRA; NOGUEIRA, E. **M. Florestas dominadas por tabocais semi-escandentes do gênero *Guadua*, no sudoeste da Amazônia** p 49-55. In Anais do I Seminário Nacional do Bambu, 13, 14 e 15 de Setembro de 2006. Brasília DF

NETTO, L.G.; LUIZ, G.; GIANNETTI, B. F. ALMEIDA, CECÍLIA M.V.B.; BONILLA, S.H. **Determinação dos fluxos de CO₂ de uma plantação comercial de bambu no Brasil: Oportunidades para a diminuição da emissão de CO₂.** In XV SINPED – Simpósio de Engenharia de Produção de 10 a 12 de novembro de 2008.

NOGUEIRA, MÔNICA; FLEISCHER **Entre tradição e modernidade: potenciais e contradições da cadeia produtiva agroextrativista no Cerrado.** Estudos Sociedade e Agricultura, vol. 13, nº. 1, Abril 2005.

OBERMANN, T. M.; LAUDE, R. **Bambu: recurso sostenible para estructuras espaciales.** Universidad Nacional de Colômbia. Medellin, 2003/2004.

ORSI, SÉRGIO DIAS. **IDCR: Um Instrumento de Empoderamento para Apoiar o Desenvolvimento do Espaço Rural.** Disponível em:
<http://www.emater.df.gov.br/sites/200/229/00001635.pdf> Acesso em abril de 2011.

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

Protocolo de Quioto. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Tratado_de_kyoto
Acesso em junho de 2011

PENEIREIRO, FABIANA MONGELI. **Os Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural.** Boletim AgroEcológico no. 13 – Out/99 - p.12

PEREIRA, M.A.R.; BERALDO, A. L. **Bambu de Corpo e Alma.** Bauru, SP. 3^a edição. Canal6, 2010

PORTAL CAMBÉ NOTÍCIAS DE CAMBÉ E REGIÃO, 2010 Disponível em <http://www.portalcambe.com.br/fenomeno-da-ratada-aumenta-risco-de-casos-de-hantavirose/> Acesso em julho de 2011

SARAIVA, FÁBIO **Bambu, a terceira fibra.** Revista O Papel. Reportagem de Capa Fev 2004 p 37-38.

SARTORI, EDSON DE MELLO. **O Bambu como insumo no processo de pré-moldados para a construção civil.** In Anais do I Seminário Nacional do Bambu, 13, 14 e 15 de Setembro de 2006. Brasília DF p. 143-150

SILVA, ROBERTO MAGNO DE CASTRO. **O Bambu no Brasil e no Mundo.** Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/55662853/Bambu-No-Brasil-e-No-Mundo-56403> Acesso em 28/5/2011

SILVEIRA, MARCOS A **Floresta Aberta com Bambu no Sudoeste da Amazônia: Padrões e Processos em Múltiplas Escalas.** Tese de Doutorado. UNB. Brasília 2001

Subsídios são a base da Agricultura Europeia. Disponível em: <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,1628736,00.html> acessado em julho de 2011

Sucessão Ecológica. Disponível em:
http://pt.wikipedia.org/wiki/Sucess%C3%A3o_ecol%C3%B3gica acessado em julho de 2011.

TEIXEIRA, ANELIZABETE ALVES **Painéis de Bambu para Habitações Econômicas.** Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Área de Tecnologia UNB. 2006

VALVERDE, SEBASTIÃO RENATO. **Características do Mercado da Madeira de Reflorestamento no Brasil.** In Centro de Inteligência em Florestas CIFlorestas. 7/8/2009 Disponível em
http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/doc_caracteristicas_brasil_4558.pdf, acessado em março de 2011.

VASCONCELLOS, RAPHAEL MORAES. **Info Bambu, Arquitetura e Engenharia.** RJ / Brasil com bambu. Disponível em <http://www.bambubrasileiro.com/info/arg/>
Acesso em julho de 2009

VIEIRA, P. F. **Ciências Sociais do Ambiente no Brasil: Subsídios para a Definição de uma Política de Fomento.** In As Ciências Sociais e a Questão Ambiental: Rumo à Interdisciplinaridade. APED e UFPA, APED e UFPA. Belém do Pará. Editora Supercores, 1993, p. 17-43.

ANEXO I

Descrição das espécies prioritárias de bambu recomendadas pelo INBAR

| ESPÉCIE-ATRIBUTOS | DESCRIÇÃO | ALTURA DOS COLMOS | DIÂMETRO DOS COLMOS | ESPESSURA DA PAREDE | INTERNÓS | CLIMA | T MÍ N.º C | SOLO | DISTRIBUIÇÃO NATURAL | USOS MAIS COMUNS | PESQUISA ATUAL | USO POTENCIAL | NECESSIDADE DE TRABALHOS |
|--------------------|---|-------------------|---------------------|---------------------|----------|------------------------------|------------|---|---|--|---|---|--|
| Bambusa bambos | bambu entouceirante; médio porte e com espinhos nas gemas | 15-25m | 10-15cm | 1-1,5cm | 20-35cm | Clima tropical seco ou úmido | -2 | ricos ou pobres e de preferência a ácidos | Índia e Tailândia | Construção, Laminado de bambu (Plybambou), polpa e papel (fibras longas), barreira de vento. | Plybambou, polpa e papel, propagação vegetativa e por cultura de tecidos | Reabilitação de solos degradados | Coleção e conservação, cultivares mais antigos, seleção para melhoramento (polpa e papel), propagação. |
| Bambusa blumeana | bambu entouceirante; médio porte e com espinhos nas gemas | 15-20m | 6-10cm | 1-1,5cm | 20-35cm | Clima tropical seco-úmido | -7 | ricos-pobres | Indonésia, Malásia, Tailândia e Filipinas | Construção, Laminado de bambu (Plybambou) | Propagação vegetativa e por cultura de tecidos; propriedades físicas e mecânicas. | Reabilitação de solos degradados, barreira de vento | cultivares mais antigos; seleção para melhoramento; propagação; manejo de plantios |
| Bambusa polymorpha | bambu entouceirante; médio a elevado porte | até 25m | até 15cm | Fina | | Clima tropical semi úmido | 5 | médios a ricos | Bangladesh, Myanmar e Tailândia | Construção, cestarias, alimentos (brotos) | Pouca pesquisa desenvolvida | | Todos os aspectos |
| Bambusa textilis | bambu entouceirante; médio porte; colmos retos e lisos | 15m | 3-5cm | Fina | | Sub-tropical | -15 | Solos médios a ricos | China | Artesanato e utensílios domésticos | | | Necessita atenção |

| ESPÉCIE-ATRIBUTOS | DESCRIÇÃO | ALTURA DOS COLMOS | DIÂMETRO DOS COLMOS | ESPESSURA DA PAREDE | INTERNÓS | CLIMA | T MÍ N.º C | SOLO | DISTRIBUIÇÃO NATURAL | USOS MAIS COMUNS | PESQUISA ATUAL | USO POTENCIAL | NECESSIDADE DE TRABALHOS |
|----------------------------|--|-------------------|---------------------|---------------------|----------|---|------------|---|---|---|----------------|---|--|
| Bambusa tulda | bambu entouceirante; médio a elevado porte | até 30m | 7cm | Fina | | Semi úmido | -2 | | Bangladesh, Myanmar , Tailândia e Índia | Construção; polpa e papel; alimento (brotos); artesanato e implementos diversos | | | Necessita atenção |
| Bambusa vulgaris | bambu entouceirante de médio porte | 15-25m | 6-15cm | 0,7-1,5cm | 25-35cm | Variedade de clima até 1500 m de altitude | -2 | Variedade de solos até 1500 m de altitude | Pantropical | Construção; polpa e papel; cercas; móveis; andaimes e artesanato | | Reabilitação de solos degradados e adaptação em áreas semi-úmidas | Estudo sobre adaptabilidade; estudos sobre proteção (tratamento) e durabilidade. |
| Cephalostacyium pergracile | bambu alaistrante de médio porte | até 15m | 7cm | Fina | | Semi-úmido e semi-árido | 4 | Majoria dos solos | Myanmar e Tailândia | Construção temporária; cestaria; esteiras e artesanato | | | Necessita atenção |

| ESPÉCIE-ATRIBUTOS | DESCRIÇÃO | ALTURA DOS COLMOS | DIÂMETRO DOS COLMOS | ESPESSURA DA PAREDE | INTERNÓS | CLIMA | T MÍ N.º C | SOLO | DISTRIBUIÇÃO NATURAL | USOS MAIS COMUNS | PESQUISA ATUAL | USO POTENCIAL | NECESSIDADE DE TRABALHOS |
|--------------------------|--|-------------------|---------------------|---------------------|----------|---|------------|---------------------|--|--|--|---|---|
| Dendrocalamus asper | Bambu gigante, entouceirante e de grande porte | 20-30m | 8-20cm | 11-20cm | 20-45cm | Regiões úmidas e semi-áridas, altitudes até 1000m | -5 | Solos ricos | Índia; Tailândia; Indonésia, Malásia, Vietnã e Filipinas e outras regiões tropicais e subtropicais | Construção pesada em meio rural; uma das melhores espécies para produção de brotos (doces e saborosos), inclusive é plantada para este fim, móveis e instrumentos musicais, varetas; artesanato; utensílios domésticos | Propagação vegetativa e por cultura de tecidos; manejo para a produção de brotos; preservação dos colmos | Sistemas agroflorestais e laminado colado (Plybamboo). | Coleção e conservação, cultivares mais antigos, seleção para melhoramento (brotos), manejo em solos diversos e manejo para a produção contínua de brotos; aumento da área cultivada devido à grande variedade de usos junto às comunidades rurais; estudo sobre as propriedades físicas, químicas e mecânicas para a produção de bambu laminado colado. |
| Dendrocalamus giganteus | Bambu gigante, entouceirante e de grande porte | 24-40m | 10-20cm | 1-3cm | | Regiões tropicais úmidas até subtropicais | 2 | Prefere solos ricos | SriLanka, Nepal, Bangladesh, China, Tailândia. Introduzida na Indonésia, Malásia e Filipinas | Construção, Laminado de bambu (Plybamboo); polpa e papel; utensílios domésticos e alimento | Em vários setores | Produção de brotos e expansão da indústria de laminado-colado (Plybamboo) | Manejo, agronomia e melhoramento |
| Dendrocalamus latiflorus | bambu entouceirante de médio porte | 20-25m | 8-15cm | Grossa | 35-45cm | Tropical e subtropicais | -4 | | China e Taiwan. Introduzida na Indonésia, Tailândia e Filipinas | Construção, alimento (brotos) e varetas | Melhoramento para produção do broto | Distribuição em área maior | Estudo sobre doenças e conservação. |

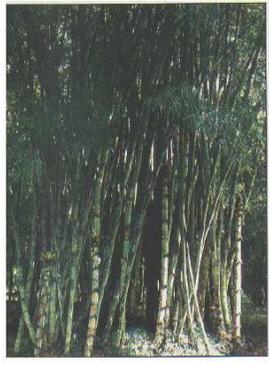
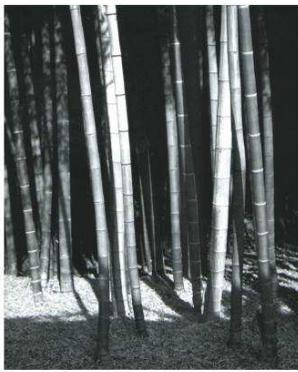
| ESPÉCIE-ATRIBUTOS | DESCRIÇÃO | ALTURA DOS COLMOS | DIÂMETRO DOS COLMOS | ESPESSURA DA PAREDE | INTERNÓS | CLIMA | T MÍ N.º C | SOLO | DISTRIBUIÇÃO NATURAL | USOS MAIS COMUNS | PESQUISA ATUAL | USO POTENCIAL | NECESSIDADE DE TRABALHOS |
|------------------------|---|-------------------|---------------------|-----------------------------------|----------|--|------------|-------------------|------------------------------------|---|--|--|---|
| Dendrocalamus strictus | bambu entouceirante de médio porte, com colmos fortes apresentando um leve zigzag | 8m | 5cm | Grossa, as vezes o colmo é maciço | | Tropical seco ou úmido; zonas secas ou semi-áridas | -5 | Majoria dos solos | Índia; China e Vietnã | Construção; polpa e papel; implementos agrícolas; utensílios domésticos. | Propagação vegetativa e por cultura; técnicas de plantio; propriedades físicas e químicas, manejo de plantações, reforço de concreto e recuperação de solos degradados | Maior uso em agroindústria e recuperação de solos | Melhoramento genético |
| Gigantochloa apus | Bambu entouceirante de médio porte, com colmos muito flexíveis | 10-15m | 6-10cm | 1-1,2cm | 36-45cm | Tropical úmido; altitude até 1500m | -2 | Solos ricos | Myanmar; Índia; Indonésia, Malásia | Construção; utensílios domésticos; indústria moveleira; cestarias e artesanato. | propagação por cultura de tecidos; aplicações como ripas e laminados (plybamboo) | Sistemas agroflorestais; adaptação a áreas secas (apresenta menos crescimento) | Propriedades físicas e químicas; manejo de plantações; tecnologia de produção de sementes; desenvolvimento de plantios. |
| Gigantochloa levis | Bambu entouceirante | Até 30m | 5-14cm | 1-1,2cm | | Tropical úmido | 4 | Solos ricos | Indonésia, Malásia; Filipinas | Construção; alimento (brotos); utensílios domésticos | | | Necessita atenção |

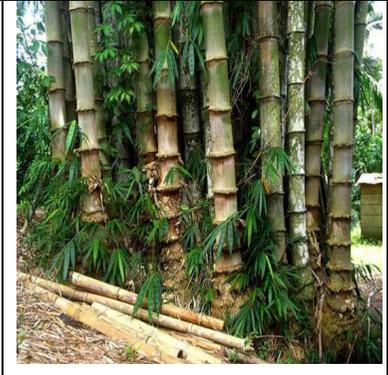
| ESPÉCIE-ATRIBUTOS | DESCRIÇÃO | ALTURA DOS COLMOS | DIÂMETRO DOS COLMOS | ESPESSURA DA PAREDE | INTERNÓS | CLIMA | T MÍ N.º C | SOLO | DISTRIBUIÇÃO NATURAL | USOS MAIS COMUNS | PESQUISA ATUAL | USO POTENCIAL | NECESSIDADE DE TRABALHOS |
|--------------------------------|---|-------------------|---------------------|---------------------|----------|---|------------|--|---|---|--|-------------------------------------|--|
| Gigantochloa pseudoarundinacea | Bambu entouceirante de médio porte, muito resistente | 15-20m | 6-10cm | 1-1,5cm | | Prefere clima úmido, mas também se desenvolve em áreas secas e locais de altitude até 1000m | -2 | | Sumatra e Java | Construção; equipamentos e artesanato rural; confecção de varetas | Adequação como laminado colado (Plybamboo) | Material processado para construção | Adequação para agroindústria; biologia e indução de sementes, propriedades físicas, químicas e mecânicas; desenvolvimento de plantio |
| Guadua angustifolia | Bambu gigante, entouceirante e de grande porte; com espinhos nas gemas, com elevadas propriedades mecânicas e grande durabilidade natural dos colmos; muito importante para a economia rural na Colômbia e Equador. | até 30m | até 20cm | 1,5-2cm | | Tropical | -2 | Médios a ricos; cresce ao longo de rios ou colinas | América do Sul incluindo o Norte do Brasil até o Panamá | Múltiplos usos no meio rural; mais comum construção de habitação de baixo custo - Programa habitacional Hogar de Cristo - Equador | Preservação dos colmos | Valioso para o plantio em colinas | Coleção e conservação; variabilidade de espécies; manejo sustentável de plantios; tecnologia de propagação; alimento (brotos) |
| Melocanna baccifera | Bambu entouceirante de médio porte | 10-20m | 5-7cm | 0,5-1cm | | Tropical úmido | -3 | Médios a ricos | Bangladesh | Material de construção e artesanato | | | Necessita atenção |

| ESPÉCIE-ATRIBUTOS | DESCRIÇÃO | ALTURA DOS COLMOS | DIÂMETRO DOS COLMOS | ESPESSURA DA PAREDE | INTERNÓS | CLIMA | T MÍ N.º C | SOLO | DISTRIBUIÇÃO NATURAL | USOS MAIS COMUNS | PESQUISA ATUAL | USO POTENCIAL | NECESSIDADE DE TRABALHOS |
|-------------------------|--|-------------------|---------------------|---------------------|----------|-------------------------------------|------------|--|------------------------|--|---|--|--|
| Ochlandra spp | Bambu entouceirante de pequeno porte, parede fina | 5-10m | 2-5cm | 0,4-0,6cm | | Tropical | | Médios a ricos e textura média; colinas e locais até 1500m de altitude | Índia e SriLanka | Polpa para indústria de papel; construções e artesanato | Armazenamento de sementes e silvicultura | Várias espécies com potencial de uso em áreas degradadas | Melhoramento genético; propriedades físicas e mecânicas. |
| Phyllostachys pubescens | Bambu alastrantede médio porte, conhecido por Mosso, Mossô ou Mossó, colmos fortes, vigorosos e retos; adequados para ornamentação e construções | 10-20m | 7-15cm | Média | | Temperado | -15 | Solos ricos em matéria orgânica | | Construção; alimento (brotos); implementos agrícolas; utensílios domésticos | Diversas | Reabilitação de áreas degradadas e sistemas agroflorestais | Seleção para uso industrial; material de construção e produção de brotos; conservação e exploração |
| Thyostachys siamensis | Bambu entouceirante de pequeno porte; colmos retos e fortes, com espinhos nas gemas | 7-13m | 3-6cm | Fina | | Tropical seco ou úmido; zonas secas | -4 | Prefere solos ricos | De Myanmar até a China | Polpa para indústria de papel, alimento (brotos); cercas; quebra-vento; ornamentação | Propagação, manejo florestal; armazenamento de sementes | Diversos | Propriedades e preservação dos colmos; manejo sustentável de plantios. |

Fonte: Pereira e Beraldo 2010

ANEXO II

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
| <p>Bambusa bambos Australia</p> | <p><i>Bambusa tulda</i> Unesp (M Pereira) 1</p> | <p>Bambusa blumeana Australia</p> | <p>Bambusa polymorpha (Comp chinese bamboo)</p> | <p>Bambusa textiles Unesp (M Pereira) 0</p> |
|  |  |  |  |  |
| <p><i>Plylostachys pubescens</i> (Bamboos Recht Watterwald)</p> | <p><i>Melocana baccifera</i> (INBAR)</p> | <p>Reflorestamento <i>Guadua</i> (Tropical Bamboo)</p> | <p><i>Guadua angustifolia</i> (Bambubrasileiro)</p> | <p><i>Bambusa vulgaris</i> (Bambubrasileiro)</p> |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |
| <p><i>Dendrocalamus latiflorus</i> (Bambubrasileiro)</p> | <p><i>Dendrocalamus asper</i> (guaduabambu)</p> | <p><i>Dendrocalamus strictus</i> (INBAR)</p> | <p><i>Dendrocalamus giganteus</i>(Bambubrasileiro)</p> | <p><i>Thyrsostachys siamensis</i> (Bambooweb)</p> |

