

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS  
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS**



**Wallace de Oliveira Rodrigues**

**O USO SUSTENTÁVEL DO BAMBU COMO ALTERNATIVA E SUAS DIVERSAS  
UTILIDADES**

Juiz de Fora

2004

1028

Wallace de Oliveira Rodrigues

**O USO SUSTENTÁVEL DO BAMBU COMO ALTERNATIVA E SUAS DIVERSAS**

**UTILIDADES**

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente do Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antonio Carlos como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Meio Ambiente.

Orientador: Prof. José Fernando Miranda

Juiz de Fora

2004

Dedico este trabalho à Miriam minha esposa  
pela dedicação e compreensão nas horas  
difíceis e aos meus filhos Lucas e Igor.

## AGRADECIMENTOS

Aos professores com carinho, o meu muito obrigado pelo apoio, dedicação e compreensão durante todo o tempo que passamos juntos.



## RESUMO

A utilização de um produto de baixo custo e que esteja com abundância ao alcance e a disposição é, atualmente, um constante deslumbramento para produtores rurais e artesões que trabalham com bambu de forma primária ou com produtos secundários. Para determinadas comunidades é uma condição básica de sobrevivência.

O Brasil é um país com grande diversidade de bambus, nome genérico das gramíneas pertencentes à subfamília Bambusoideae. Apesar dos tímidos esforços no sentido de desvendar essa riqueza, sabe-se que as espécies encontradas aqui correspondem a aproximadamente 15% da diversidade mundial. São conhecidos, atualmente, 34 gêneros e 232 espécies, das quais 174 são consideradas endêmicas. Dos biomas brasileiros, a Amazônia e a Mata Atlântica são os que abrigam o maior número de espécies de bambus

No entanto, o bambu é pouco explorado, se comparado com o uso que se faz da planta na China, Índia e outros países da Ásia, onde essas plantas são cultivadas há séculos. Em Bangladesh, por exemplo, 73% da população vivem em casas feitas de bambu.

O interesse pelo bambu vem se tornando ainda maior quando se observa que essas gramíneas podem ser excelentes substitutas de madeiras nativas. Tendo em vista que as tecnologias do bambu exigem pouco investimento de capital, são intensivas em mão de obra e de fácil aprendizagem, a difusão dessas tecnologias pode, pois, ser um instrumento importante em projetos de inclusão social.

No Brasil existe um número muito reduzido de cientistas, empresas e ONGs desenvolvendo pesquisas e trabalhos sobre esse tema. O diálogo entre essas instituições, no entanto, é

fundamental para que se possam agregar os conhecimentos e formular políticas públicas para o segmento. Para tanto, conhecer as informações básicas sobre o cultivo e uso do bambu no Brasil como um primeiro passo, torna-se de fundamental importância.

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1 - Ocorrência de espécies de bambu nos países das américas .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabela 2 - Soluções para o preparo de soluções.....</b>	<b>46</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estrutura Subterrânea do bambu .....	27
Figura 2 Touceira ou moita .....	27
Figura 3 Estrutura subterrânea 2 .....	28
Figura 4 Bosque de floresta .....	28
Figura 5 Composição da folha caulinar .....	31
Figura 6 Tipos de Plantio .....	40
Figura 7 Banheira de Barril de Ferro .....	46

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	13
1 - HISTÓRIA DO BAMBU.....	15
2 - A PLANTA .....	19
2.1 - Classificação Científica do Bambu:.....	20
3 - ESPÉCIES DE BAMBU E SUA TAXONOMIA.....	21
4- CARACTERÍSTICAS DO BAMBU.....	23
5 - MORFOLOGIA DO BAMBU .....	25
5.1 Rizoma.....	25
5.1.1 Paquimorfos (clumper / cespíteux).....	26
5.1.2 Leptomorfos (runner / traçante) .....	27
5.1.3 Anfimorfos.....	29
5.2 Colmos .....	29
5.3 Galhos.....	31
5.4 Folhas .....	31
5.5 Floração.....	32
6 - ESTAÇÕES DO ANO PARA O PLANTIO .....	34

7 - PLANTIO DO BAMBU .....	35
8 - VANTAGENS DO PLANTIO DE BAMBUS NA ECONOMIA .....	37
8.1. Rápido crescimento.....	37
8.2 Facilidade de estabelecimento, manutenção e colheita .....	37
8.3 Utilidades adaptáveis .....	37
8.4 Fins ecológicos.....	38
8.5 Inserção cultural .....	38
9 - TÉCNICAS DE PLANTIO DE BAMBU.....	39
9.1 Separação de rizomas: .....	39
9.2 Separação de colmos .....	39
9.3 Separação de galhos .....	40
10 - O CRESCIMENTO DO BAMBU .....	41
11 - A COLHEITA E PODA DO BAMBU .....	42
12 - TIPOS DE TRATAMENTO .....	43
12.1 Secagem .....	44
12.2 Fervura / Cocção.....	45
12.3 Tratamento Químico.....	46
12.4 Boucherie.....	47
12.5 Água.....	47
13 - CONTROLE DE BAMBU INVASIVO .....	48
14 - UTILIDADES DO BAMBU .....	49
15 - A RELAÇÃO DO BAMBU COM OS ANIMAIS .....	58

16 - O BAMBU E A BIODIVERSIDADE DE PÁSSAROS NA AMAZÔNIA.....	63
17 - CONCLUSÃO .....	66
18 - BIBLIOGRAFIA.....	68

## INTRODUÇÃO

Em pleno século XXI, o assunto da moda é o desenvolvimento sustentável, utilizar os recursos disponíveis na natureza sem agredi-la tem sido o principal objetivo de ambientalistas e de empresas responsáveis.

A busca constante por materiais alternativos, que não poluam e que sejam renováveis e duráveis, também tem sido um desafio para o homem moderno, que precisa conviver com a escassez de recursos.

No atual contexto social e produtivo mundial, vemos crises assolando povos de países inteiros. Estes se vêem à margem da política econômica mundial, e não conseguem criar e manter uma economia própria. Mas existem alguns países enxergando o bambu como um dos meios alternativos para aumentar a produtividade agrícola, gerar emprego e estimular a indústria, assim pensam os governos de China, Nepal, Filipinas e Havaí. É neste contexto em que o bambu, vem sendo utilizado com sucesso há milênios, é que ele volta a ser o foco das atenções no mercado mundial.

Há também a questão ecológica, hoje um assunto muito discutido, a poluição e subprodutos decorrentes de uma economia industrial capitalista globalizada geram desequilíbrios por todas as partes do globo, na terra, água e ar. E o bambu é uma planta muito eficaz no combate a muitas formas de poluição produzindo oxigênio, reciclando a água de rios e lagoas e limpando o solo de alguns elementos nocivos, ele possibilita, com o plantio em áreas degradadas, a recuperação do solo, a contenção de erosão (é comum ver nas margens de rodovias e encostas) contribui para o aumento da umidade relativa do ar, quebra de vento (em

plantações) e até mesmo dando suporte ao crescimento de espécies arbóreas nativas. Além disso, o bambu é um material altamente renovável e pode substituir o uso da madeira, impedindo o corte indevido de árvores essenciais ao equilíbrio natural.

## 1 - HISTÓRIA DO BAMBU

A espécie vegetal conhecida vulgarmente por bambu pertence à família das *Gramineae* e subfamília *Bambusoideae*, sendo ainda classificada como planta arborescente (CORRÉA, 1984; MCCLURE, 1993). Existe uma enorme variedade de espécies, e acredita-se que haja a ocorrência de muitas outras ainda desconhecidas. MCCLURE (1993) apresentou o número de 76 gêneros comprovados e mais de 1250 espécies espalhadas por todo o mundo, sendo 62% delas são nativas da Ásia, 34% das Américas; 4% da África e Oceania..

Segundo HIDALGO (1974), todos os continentes com exceção da Europa contêm espécies nativas de bambu; na América são aproximadamente 17 gêneros. BERALDO E AZZINI (2004) afirmaram que a maior diversidade de espécies é encontrada nos continentes asiático e americano, onde a Ásia pode ser considerada seu berço, e é também o maior centro de biodiversidade do bambu. BYSTRIAKOVA et al. (2004) apresentaram a variedade de espécies de ocorrência natural no Continente americano, como pode ser verificado na Tabela abaixo:

PAÍSES	Número de espécies de ocorrência natural
Brasil	134
Venezuela	68
Colômbia	56
Equador	41
Costa Rica	36
Perú	35
México	32
Bolívia	20
Panamá	19
Chile	14
Cuba	13
Argentina, Guatemala	12
Honduras	8
El Salvador, Haití, Nicarágua	7
República Dominicana, Paraguai	6
Guiana, Porto Rico, Uruguai	5
Suriname	4
Bahamas, Jamaica, Estados Unidos	1

Tabela 1 - Ocorrência de espécies de bambu nos países das américas

Devido às suas múltiplas utilizações e pela facilidade de efetuar seu plantio, o bambu é considerado, principalmente pelos povos asiáticos, como uma dádiva dos deuses, ouro verde da floresta e amigo do homem. No entanto, em outros países, como no Brasil, ao bambu é atribuído, de forma pejorativa, o título de "madeira dos pobres".

No Brasil, de acordo com GRAÇA (1988) e BERALDO E AZZINI (2004), as espécies mais conhecidas de bambu são de origem asiática são elas: *Bambusa vulgaris* (bambu-verde), *Bambusa vulgaris* variedade *vittata* (bambu-imperial), *Bambusa tuldoides* (bambu-comum), *Dendrocalamus giganteus* (bambu-gigante ou bambu-balde) e algumas espécies de *Phyllostachys* (bambu-chinês). Ainda de acordo com esses autores, estas espécies têm origem asiática, as quais chegaram no Brasil trazidas por colonizadores portugueses (gêneros *Bambusa* e *Dendrocalamus*), com exceção das espécies dos gêneros *Phyllostachys* e *Sasa*, os quais foram introduzidos no país mais recentemente por imigrantes asiáticos. Espécies do gênero *Phyllostachys* integraram-se com a biodiversidade local, podendo ser encontrado em quase todo o território brasileiro.

As espécies nativas no Brasil são conhecidas geralmente por taquara, taboca, jativoca, taquaruçú ou taboca-açú, conforme sua região de ocorrência. Existem grandes áreas desses tipos de bambu na floresta amazônica (Acre), parque da Foz do Iguaçu e nas margens de alguns rios do Pantanal.

A abundância e diversidade de espécies, e o grande potencial de utilização, são fatores que contribuem para o entendimento da grande proximidade que existe entre esta planta e os povos que a utilizam. O bambu vem sendo utilizado e estudado há milhares de anos por diversos povos. Ele é um dos símbolos da cultura oriental e está presente desde a cerimônia do chá até construções de edificações.

Para os chineses o bambu simboliza a humildade, modéstia e juventude perpétua, provavelmente em virtude de suas folhagens sempre verdes e da sua enorme longevidade, estando presente desde o nascimento das crianças, morte, casamento e iniciação de magos. Acreditava-se que o espaço vazio entre um nó e outro era tão puro que os anjos ao virem a terra ali se hospedavam. A partir de 684 a.C o bambu se tornou fonte de muitas aplicações. Dele os asiáticos obtêm alimento, vestuário, moradia e medicamentos. Foram utilizados em grandes invenções como as pontes suspensas, cúpulas dos templos, avião helicóptero, motor a

explosão, etc. Para os vietnamitas esta planta é considerada irmã do homem, devido às várias possibilidades de utilização. No Japão, juntamente com a ameixeira e o pinheiro, o bambu está presente em todas as decorações de Ano Novo.

Segundo (RECHT e WETTERWALD, 1994; VENTANIA, 2003), na cerimônia do chá, o bambu ocupa um lugar de grande destaque, é dele que se obtém os utensílios indispensáveis à preparação da bebida.

## 2 - A PLANTA

Esta planta maravilhosa, pertencente à família das gramíneas, é muito utilizada em numerosos ramos da ciência e do trabalho humano por sua rapidez de crescimento, sustentabilidade, seu caráter nutritivo, resistência, flexibilidade entre outras importantes características.

O bambu surgiu na Terra durante o período Cretáceo, ou seja, entre 65 milhões e 136 milhões de anos atrás, um pouco antes da era Terciária, quando surgiu o homem.

O bambu é um parente distante do trigo, da aveia e da cevada, mas, contrariamente a essas gramíneas cultivadas, a maioria deles é de porte gigantesco.

De acordo com MCCLURE (1993), a distribuição geográfica do bambu é muito desigual; no entanto, é possível encontrar espécies na região tropical, na sub-tropical e regiões de clima temperado, podendo ser localizadas tanto ao nível do mar quanto no topo de montanhas. Isto é, a ocorrência dessa planta é de nível global. São encontrados em altitudes que variam de zero até 4.800 metros. A maioria, porém, ocorre em áreas quentes em regiões de chuvas abundantes da Ásia tropical e subtropical, América do Sul e África. Sua altura varia de um metro, quando é geralmente utilizado em ornamentação, até 40 metros de altura.

Organismos internacionais ligados à cultura do bambu recomendam a introdução do bambu em cada país de 19 espécies consideradas prioritárias, com base em critérios relativos à sua utilização, cultivo, processamento, recursos genéticos e agroecologia.

Os tons de cor dos bambus são variados: preto, vermelho, azul, violeta, tendo o verde e o amarelo como principais. Resistem a temperaturas abaixo de zero (principalmente os

leptomorfos ou '**runners**') e temperaturas tropicais (principalmente os paquimorfos ou '**clumpers**'). Crescem como pequenas gramíneas ou chegam a extremos de 40 metros de altura e ter caules de 30 cm de diâmetro.

#### 2.1 - Classificação Científica do Bambu:

Família: *Gramineae* ou *Poaceae*

Subfamília: *Bambusoideae*

Tribos: Herbáceos (*Olyreae*) e Lenhosos (*Bambuseae*)

Os gêneros mais comuns incluem *Arundinaria*, *Merostachys*, *Bambusa*, *Phyllostachys* e *Dendrocalamus*.

### 3 - ESPÉCIES DE BAMBU E SUA TAXONOMIA

No Brasil existem muitas espécies nativas e exógenas (não-nativas). O bambu da espécie *Bambusa vulgaris* é muito espalhado pelo país, porém é originário da China, e possui colmos grossos e de cor verde. Uma variação desta espécie é a *Bambusa vulgaris "vittata"*, também chamado de "bambu brasileiro", "imperial" ou "verde amarelo", e possui grande apelo estético.

O gênero *Bambusa* possui apenas bambus de rizomas paquimorfos, ou seja, de colmos bem juntos, é usado como polpa de papel além de fonte de bebida alcoólica. Existem ainda muitas outras espécies de bambus desse gênero, como por exemplo:

- O *Bambusa lako*, conhecido como 'black timber bamboo', tem colmos negros;
- O *Bambusa ventricosa*, conhecido como 'bhuda's belly', tem os entrenós inchados.

Existem também bambus de pequeno porte, muito usados na confecção de ambientes paisagísticos e de jardinagem. Como por exemplo, o *Sasaella masamuneana f. 'albostrata'*.

A espécie de bambu mais conhecida no mundo é a *Phyllostachys aurea*, aqui chamado de "bambu-mirim", e lá fora de "Golden Bamboo", "Fishing pole Bamboo" entre outros.

O *Phyllostachys aurea* é um bambu de rizomas leptomorfos, por isso mais adaptado ao clima temperado. É usado para varas de pescar, estruturas, móveis e trançados pela sua grande resistência. O gênero *Phyllostachys* é o mais variado, tendo grande número de espécies.

Outro bambu muito apreciado deste gênero é o *Moso* ou *Mossô*: *Phyllostachys pubescens*, *Phyllostachys edulis*, ou ainda *Phyllostachys heterocykla "Pubescens"*, muito

usado na China para obtenção de brotos comestíveis. Este é o bambu usado nos laminados de bambu para piso e painéis (Plyboo).

Uma característica interessante desta espécie é o aparecimento de entrenós curvados ou comprimidos. Quando acontece de um bambu inteiro nascer assim ele é chamado de *P. pubescens* "kikko" ou "Tortoise Shell Bamboo", por se parecer com um casco de tartaruga.

A espécie *Phyllostachys nigra* é intrigante por ser primeiramente verde e, depois de maduro, preto. Existe uma variação desta espécie que é o *Phyllostachys nigra* "boryana" ele é verde com manchas marrons.

O gênero *Dendrocalamus* é também originário da Ásia, são encontrados muitos espécimes da espécie *Dendrocalamus asper* no Rio de Janeiro - RJ - e em Campo Grande - MS. Esta espécie costuma ser chamada de "bambu-balde", pela sua grossura e podem chegar a 25 centímetros de diâmetro e cerca de vinte e cinco metros de altura. Seus brotos são comestíveis. Quando jovens estes bambus apresentam penugem áspera marrom, quase dourada. O maior bambu de todos é o da espécie *Dendrocalamus giganteus* ele pode chegar a 40 m de altura.

Os bambus do gênero *Guadua* têm uma importância crucial na economia de Equador e Colômbia. É uma espécie conhecida dos nativos há pelo menos 5.000 anos. Anteriormente incluídos no gênero *Bambusa*, este bambu nativo da América possui espécies com tremenda resistência, o *Guadua angustifolia*, sendo notadamente tido como um excelente material de construção. Sua característica mais chamativa são os nós brancos. Segundo LONDOÑO (1991) no Brasil, existem vastas florestas naturais de *Guadua*, principalmente na Amazônia. Encontramos *Guaduas* em grande parte do território brasileiro, do sul a norte.

#### 4- CARACTERÍSTICAS DO BAMBU

O Bambu tem como característica principal o fato de ser renovável, podendo ser utilizado completamente, sem perdas, e adaptando-se aos mais diversos locais. Outro fator importante é sua durabilidade.

Por sua característica tubular o bambu já agrega funções e adequações inerentes à sua forma, sendo composto basicamente de longas fibras vegetais, pode ser moldado ou desfiado para novas aplicações.

O bambu, de um modo geral, é constituído de três estruturas básicas: colmos, rizomas e raízes. Visando a utilização, o colmo é parte de maior relevância dessa planta. De acordo com BERALDO E AZZINI (2004), os colmos do bambu são estruturas segmentadas constituídas, de uma forma simples, por nós e internódios, sendo os internódios uma estrutura oca, o que confere ao bambu elevada resistência mecânica, leveza e flexibilidade.

Para GRAÇA (1988), o bambu é a “madeira do futuro”, pois trata-se de uma planta de um crescimento extraordinário (crescendo mais rapidamente do que o eucalipto e o pinheiro). HIDALGO (1974), citou que uma espécie de bambu *Medake* alcançou um recorde de crescimento diário, o qual foi medido nos limites de Kyoto no ano de 1956, a marca foi de 121 cm em apenas 24 horas, e este apresentava 12 cm de diâmetro de colmo. GHAVAMI (2003), relatou uma experiência semelhante realizada no Brasil, em 1993, no Rio de Janeiro; o pesquisador mediu o *Dendrocalamus giganteus*, o qual no período de apenas 24 horas, alcançou 37 cm de altura e 12 cm de diâmetro.

Além da vantagem do rápido crescimento, a plantação é de baixo custo pois adapta-se

em qualquer tipo de terreno, isto é, não é exigente em relação a nutrientes. Tem-se observado que em solos arenosos, com elevado teor de matéria orgânica e boa drenagem, ocorre uma melhora em seu desenvolvimento (BERALDO e AZZINI, 2004).

É comum encontrar espécies de bambu em solos em declive, pois devido à formação de suas raízes, possibilita-se um controle eficiente de solos erodidos (BRITO et al., 1987; TOMAZELLO FILHO e AZZINI, 1988). Trata-se, portanto, de uma planta interessante para a recuperação de encostas de rios.

O bambu pode substituir a madeira em diversas aplicações, e com isso diminuir o impacto ambiental ocasionado pelo corte indevido de árvores essenciais ao equilíbrio do ecossistema (PEREIRA, 2003).

O bambu oferece mais celulose que o pinheiro e o eucalipto, e suas fibras são muito resistentes e com qualidade igual ou superior à fibra da madeira, podendo ainda substituir fibras inorgânicas como o asbesto (PAULI, 1999).

## 5 - MORFOLOGIA DO BAMBU

O estudo da estrutura do bambu nos dá conhecimento para desenvolver conscientemente e melhor o plantio do mesmo. Segundo RECHT e WETTERWALD (1994), o bambu é uma planta que não perde as folhas no outono e desenvolve novas folhas na primavera. Elas são substituídas imediatamente por novas folhas no começo da primavera. A forma de reprodução desta planta através de sementes é geralmente um evento muito demorado e o homem costuma usar métodos de propagação vegetativa.

O bambu é uma planta muito resistente, pois, após a destruição de Hiroshima pelas armas atômicas resistiram, e foram as primeiras plantas a aparecer no árido cenário pós-guerra. Sua estrutura como já sabemos consiste em um sistema subterrâneo constituído de três estruturas básicas: colmos, rizomas e raízes.

Visando a utilização, o colmo é parte de maior relevância dessa planta. Todas as partes do bambu são formadas do mesmo princípio; uma série alternada de nós e entrenós. Com o crescimento, cada novo internó é envolvido por uma folha caulinar protetora, fixada ao nó anterior no anel caulinar. Os nós são massivos pedaços de tecido, e compreendem em: anel nodular, anel da bainha e geralmente uma gema dormente. Estas gemas são os locais de emergência do novo crescimento segmentado.

### 5.1 Rizoma

Os rizomas são caules subterrâneos que crescem, reproduzem-se e afastam-se do bambu, permitindo a colonização de novo território. A cada ano novos colmos (brotos)

crecem dos rizomas para formar as partes aéreas da planta.

Os rizomas de 3 anos ou mais não dão mais brotos estão geralmente tão compactados que o solo abaixo do bambu aparenta estar cheio deles. Eles formam um tufo similar às gramas ordinárias, e podem variar em profundidade, dependendo da espécie e condições de crescimento, contudo muitas vezes abaixo de um metro.

Os rizomas reproduzem-se dos rizomas e permanecem conectados entre si. Nesta interconexão, todos os indivíduos de um mesmo grupo são descendentes (clones) do rizoma primordial, e são, até certo ponto, interdependentes e solidários. Os brotos utilizam as reservas de um grupo para crescerem e brotarem. Os bambus do centro do grupo são os mais velhos, e os da orla os mais jovens.

Uma forma generalizada de identificar o bambu maduro é observar a ocorrência de manchas e sujeiras, além de sua rigidez. Os jovens são mais brilhantes, e podem ainda estar envoltos pelas folhas caulinares, sendo também mais flexíveis e úmidos internamente, já os bambus velhos são podres ou secos.

As pontas dos rizomas são os pontos de crescimento, e elas são envoltas por folhas caulinares muito apertadas, que morrem rapidamente para dar lugar ao entrenó crescido, e assim por diante. As verdadeiras raízes do bambu crescem dos anéis dos rizomas, sendo mais finas que estes e captando água e nutrientes do solo ao redor.

Segundo MCCLURE (1993), os bambus podem ser divididos basicamente em seis tipos diferentes de rizomas, sendo os dois primeiros, os principais.

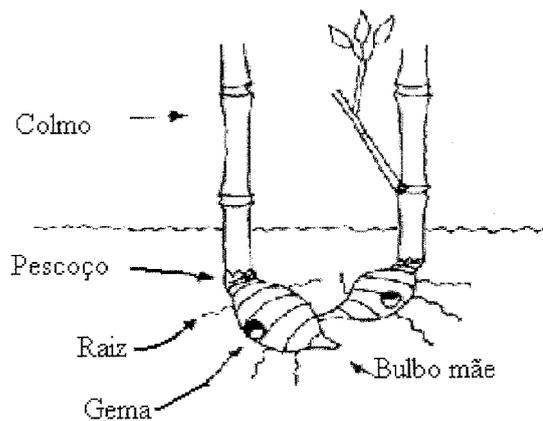
São eles:

#### 5.1.1 Paquimorfos (clumper / cespiteux)

São os que têm formas de bulbo, tendo os entrenós muito curtos e compactos. A ponta está geralmente orientada para cima, e dela sai o colmo do bambu, mais fino que o bulbo. As gemas encontradas nos nós do rizoma são de onde saem novos rizomas. A cada ano pode ser

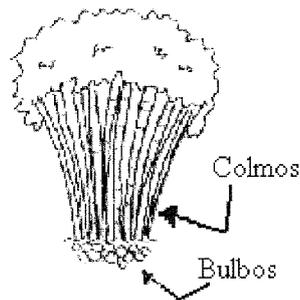
produzido um novo rizoma do original.

O crescimento deste tipo de bambu é em touceiras ou 'tufos', onde não se consegue caminhar normalmente por dentro deles. Eles crescem lateral e radialmente, afastando-se muito pouco uns dos outros. Podem ter pescoços curtos, médios ou longos. São encontrados, em geral, nas espécies tropicais, como as do gênero *Bambusa* e *Guadua*, porém, podem ser encontrados também em espécies de regiões temperadas.



Estrutura Subterrânea do bambu de rizoma paquimorfo de pescoço curto

Figura 1 Estrutura Subterrânea do bambu



Touceira/moita de bambus paquimorfos

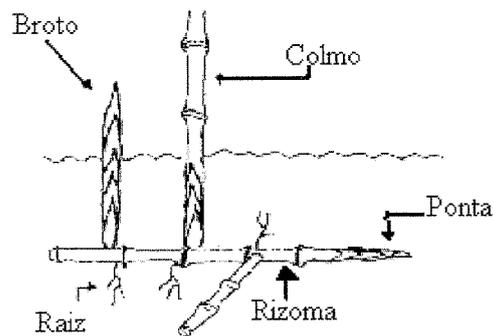
Figura 2 Touceira ou moita

### 5.1.2 Leptomorfos (runner / traçante)

São alongados e finos, tendo os entrenós longos e espaçados. A ponta está geralmente orientada horizontalmente, e ela é muito dura e conquista espaço. As gemas encontradas nos

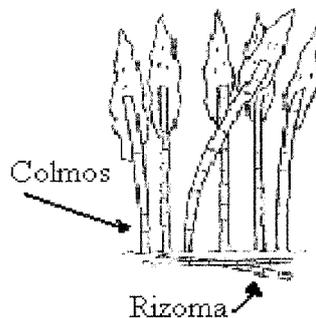
nós do rizoma são de onde saem novos rizomas e colmos (brotos). Os colmos são mais grossos que o rizoma, algumas vezes a ponta do rizoma pode seguir para cima e se tornar um colmo novo, mas é mais comum o aparecimento de colmos nos lados do rizoma, alternados entre esquerdo e direito.

O crescimento deste tipo de bambu é em florestas, onde se consegue caminhar normalmente por dentro deles. Eles crescem lateral e radialmente, afastando-se linearmente uns dos outros, são bambus de hábitos invasivos; Em geral, encontrados, nas espécies de clima temperado, como as do gênero *Phyllostachys*.



Estrutura subterrânea de bambus de rizoma leptomorfos

Figura 3 Estrutura subterrânea 2



Bosque de florestas de bambus leptomorfos

Figura 4 Bosque de floresta

### 5.1.3 Anfimorfos

Possuem rizomas paquimorfos e leptomorfos no mesmo sistema (esta versão é de McClure, diferente da versão de Keng). Ex: *Chusquea fendleri* Existem algumas variações de rizomas que parecem ser Anfimorfos, são eles:

- Leptomorfos com colmos agrupados

Possuem rizomas leptomorfos, porém alguns deles congestionam-se, formando grupos que superficialmente lembram os originários de rizomas paquimorfos. Contudo este bambu não é anfimorfo, pois não possuem verdadeiros rizomas paquimorfos, todos sendo ocos e da mesma grossura dos colmos. McClure chamou este fenômeno de eixo de metamorfose 1.

Existem espécies com rizomas deste tipo nos gêneros *Pleioblastus*, *Pseudosasa*, *Indocalamus* e *Sasa*, entre outros.

- Paquimorfos de pescoço longo com colmos agrupados

Possuem rizomas paquimorfos de pescoço longo, e são análogos ao sistema anterior. Superficialmente aparentam ser anfimorfos, porém não possuem rizomas leptomorfos. Este tipo de rizoma é característico do gênero *Yushania*.

- Paquimorfos de pescoço muito longos com rizomas ao longo do pescoço.

Possuem rizomas paquimorfos normais com pescoços muito longos, e destes originam-se novos rizomas paquimorfos em grupos. McClure chamou este fenômeno de eixo de metamorfose 2. Este tipo de rizoma é característico do gênero *Vietnamosasa*.

### 5.2 Colmos

De acordo com BERALDO E AZZINI (2004), os colmos do bambu são estruturas segmentadas constituídas, de uma forma simples, por nós e internódios, sendo os internódios uma estrutura oca, o que confere ao bambu elevada resistência mecânica, leveza e flexibilidade.

Os colmos são as partes que mais facilmente distinguem uma espécie de outra, por

terem tamanhos, diâmetros, cores e texturas diferenciadas. São na maioria ocos, mas existem exceções. Os entrenós do gênero *Chusquea*, das Américas Central e do Sul, são sólidos, assim como a espécie *Dendrocalamus strictus*. Algumas espécies possuem água no interior dos entrenós. Existe uma espécie cujos colmos têm forma naturalmente quadrangular, com cantos arredondados, o *Chimonobambusa quadrangularis*.

Pode-se induzir uma forma ao colmo, construindo uma estrutura contenedora ao redor do broto até uma altura de cerca de um metro e meio. O broto mole se adapta ao formato da caixa e seus colmos telescópicos também. A partir daí o bambu cresce com o formato induzido, triangular, quadrado, etc. Os colmos de bambu consistem em fibras que chegam a centímetros, feitas de lignina e silício.

Segundo estudiosos "a parede das células do bambu é um composto feito de um rígido polímero de celulose em uma matriz de lignina e as hemiceluloses." O silício agrega resistência mecânica ao bambu. A matriz de lignina dá flexibilidade. O broto que cresce de um rizoma é um colmo ainda "recolhido" e totalmente protegido pelas folhas caulinares.

Na sua fase inicial de crescimento observam-se as maiores velocidades de crescimento do reino vegetal, com algumas espécies gigantes crescendo até 40 cm em 24 horas. No final do primeiro ano o bambu já completou seu crescimento. As folhas caulinares protegem os entrenós até a parte essencial de o crescimento ter se completado, então secam e caem.

As folhas caulinares consistem principalmente na bainha e na lâmina (ou limbo), e também na lígula com suas franjas, e duas aurículas com suas cerdas. Estas especificidades ajudam na identificação de uma espécie. As folhas caulinares dos nós mais superiores possuem lâminas mais longas que as inferiores.

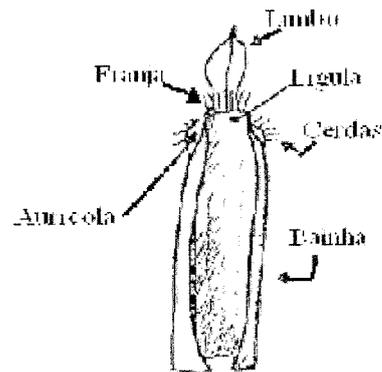


Figura 5 Composição da folha caulinar.

### 5.3 Galhos

Desenvolvem-se a partir das gemas existentes nos nós dos colmos. No gênero *Phyllostachys* eles se desenvolvem ainda na fase de broto, provocando uma ranhura alternada no colmo, por crescerem forçando espaço. Nos gêneros *Phyllostachys* e *Semiarundinaria* os galhos se formam ainda nos brotos, e aparecem conforme o colmo se alonga, porém nos outros gêneros eles só aparecem após o colmo ter completado seu ciclo de alongamento.

Os galhos podem começar a se desenvolver do topo para baixo, ou vice-versa, dependendo da espécie. Quando há falta de luz, os galhos inferiores podem não se desenvolver propriamente. Existe um número habitual de galhos em uma dada espécie, o que contribui para facilitar a identificação.

### 5.4 Folhas

As folhas não crescem diretamente de uma gema dos galhos. Elas são, na verdade, lâminas de folhas caulinares que crescem em galhos. Estas lâminas tornam-se bem mais alongadas que nas folhas caulinares dos colmos, tomando a forma e a função, fotossintética, de uma folha.

Nos galhos estas folhas-lâmina estão conectadas à bainha por uma projeção de sua veia principal, em forma de uma curta haste. Quando a folha seca começando pela ponta, esta haste quebra, e a bainha permanece conectada por mais tempo ao galho. Uma folha de bambu sobrevive até cerca de dois anos. Por terem um padrão de veias que se espalham em ângulos retos e paralelos (em inglês "tesselation"), as folhas ganham resistência ao frio.

### 5.5 Floração

O bambu não possui um ciclo anual de floração. Na verdade, a floração do bambu ainda é um mistério para os botânicos. Podem ocorrer em longos períodos de 10, 50 ou até 100 anos. A identificação das espécies é feita através da coleta de flores, o plantio de sementes e a observação dos resultados. É por essa razão que a identificação exata das espécies de bambu é tão complicada. Uma geração inteira pode passar sem que um determinado bambu tenha florescido.

Sua floração é um evento não apenas misterioso, mas muitas vezes fatal para o próprio bambu. Este fato decorre do desvio de toda a atenção e esforço da planta para o florescimento, retirando as reservas contidas nos rizomas. A planta pára de produzir folhas, e pode vir a desgastar-se até a morte. Existem casos de um grupo inteiro perecer ao mesmo tempo.

Sementes podem ser recolhidas, mas atualmente ainda não há um procedimento seguro para plantio de sementes de bambu. A diferenciação entre as espécies, as variedades cultivadas, não são garantidas através das sementes. A semente de uma espécie variegada (com estrias) não garante a continuação da variegação nos seus brotos.

O bambu pode chegar a ter uma reprodução anemófila (causada pelo vento), e naturalmente reaparecer no mesmo local de sua morte. Porém nem todo bambu que floresce morre. LONDOÑO (1991), afirma que o gênero *Guadua* costuma ter sempre um indivíduo florescendo em um dado grupo. Existem relatos de floração contínua durante meses ou anos.

A teoria mais aceita é que as plantas de um mesmo clone (reproduzidas através de

pedaços de uma mesma planta) podem florescer simultaneamente em locais diferentes.

Especialistas discutem hoje em dia o equilíbrio entre as influências genética e climática na causa do florescimento. Afirmam que um stress ambiental ou induzido artificialmente pode causar uma floração em bambu.

## 6 - ESTAÇÕES DO ANO PARA O PLANTIO

O comportamento do bambu obedece às estações, como todas as plantas. Seu ciclo é lógico, e deve ser utilizado para o planejamento de plantações e colheitas, de acordo com a finalidade que se quer atingir.

No verão e no outono os colmos adultos estão recolhendo energia do sol e armazenando nos rizomas. Quando chega o inverno a planta chega a um estado de baixo metabolismo, como uma "hibernação". Chegando a primavera o alimento armazenado é utilizado na produção dos novos brotos e rizomas. E no fim do verão podem-se recolher os novos brotos para alimentação.

De uma forma geral podemos dizer que a energia (seiva) está armazenada nas raízes no inverno. E no verão está espalhada pelos colmos. O verão é a pior época para colher colmos, eles serão certamente menos resistentes ao ataque de fungos, bactérias e insetos. Este é um dos problemas que impede a difusão na utilização do bambu, pois são altamente suscetíveis à deterioração por ataque de insetos, fungos e bactérias, nota-se uma variação de durabilidade entre as espécies, principalmente em relação à concentração de amido. No inverno os colmos estão mais secos, portanto menos aptos a serem atacados por pestes. No fim do verão os bambus procuram estender seus rizomas e começar a guardar seus nutrientes.

O bambu é uma planta faminta e sedenta. Ele costuma exaurir os solos de seus nutrientes preferidos. Consome basicamente muito nitrogênio na primavera e no verão, enquanto no outono consome mais Fósforo e Potássio.

## 7 - PLANTIO DO BAMBU

Para se estabelecer um plantio com sucesso deve-se primeiro escolher a espécie adequada, a hora adequada e o local adequado (e certas vezes a finalidade adequada). É sempre bom lembrar que os bambus temperados são mais aptos ao frio (no Rio Grande do Sul costuma até nevar), enquanto os tropicais se adaptam muito bem ao clima geral do resto do país, além de existirem exceções para os dois casos.

Ter um local aberto e próximo a uma fonte de água ajuda o bambu a espalhar-se mais rapidamente. Os bambus previnem o solo de tornar-se seco, plantados numa encosta inclinada ou nas margens de rio agregam resistência ao solo contra erosões e terremotos.

A melhor época para se plantar o bambu é depois do inverno, no momento de aparecimento de novos brotos, pois eles terão tempo até o próximo inverno de reservar energia e nutrientes. Em uma plantação nova deve-se tomar cuidado com as ervas competitivas que roubarão seus nutrientes. Nesta fase podem-se utilizar fertilizantes que se adequem a esta dieta, tanto químicos quanto orgânicos.

A época depois do aparecimento de brotos é uma boa época para se fertilizar, assim como no final do verão. Porém melhores resultados são obtidos fertilizando em pequenas quantidades continuamente durante o ano, excetuando o inverno. No inverno pode-se cobrir a terra em volta dos bambus com uma camada de composto orgânico para isolar os rizomas de um frio excessivo. As próprias folhas caídas do bambu servem como estabilizador da umidade e da temperatura no solo, assim como ajuda a reciclar o silício.

Uma plantação nova de bambu deve receber bastante água, pois corre o risco de secar

rapidamente e morrer, porém, deve ter-se também o cuidado de não regar demais, o que pode ser tão danoso quanto à seca. Plantar os bambus perto de uma fonte de água corrente é uma boa estratégia, já que o solo estará continuamente úmido.

O bambu pode crescer em solos de diferentes graus de arenosidade, acidez, umidade e temperatura, mas ele se dá melhor em solos levemente ácidos e argilosos, com 5.5 a 6.5 de pH.

Para se obter um efeito estético numa intervenção paisagística devemos escolher a espécie com a altura desejada e uma cor agradável. Um jardim de bambu produz sombra, dá alguma proteção ao vento e à chuva, e produz sons agradáveis durante a brisa.

## 8 - VANTAGENS DO PLANTIO DE BAMBUS NA ECONOMIA

### 8.1. Rápido crescimento

A velocidade de propagação de uma plantação de bambu, depois de estabelecida, é muito grande. O tempo de estabelecimento de uma plantação varia de cinco a sete anos, e o amadurecimento de um bambu acontece em três a quatro anos, mais rápido que a mais rápida árvore.

A partir do terceiro ou quarto ano já se pode coletar colmos e brotos. A média de produção de biomassa num bambual é de 10 toneladas por hectare por ano. O bambu pode substituir a madeira em diversas aplicações, e com isso diminuir o impacto ambiental através da deflorestação.

### 8.2 Facilidade de estabelecimento, manutenção e colheita.

O bambu não exige técnicas complexas para o seu estabelecimento como plantação. A manutenção é feita através de irrigação, e não é necessária a aplicação de produtos agrotóxicos. A colheita fortalece o bambual e é feita com instrumentos manuais. O transporte é facilitado pelo seu peso leve em comparação às madeiras.

### 8.3 Utilidades adaptáveis

O bambu pode ser utilizado como substituto agrônomico em áreas marginais, para aperfeiçoar produções que recebem mais atenção do mercado externo, como o café. Seus variados potenciais industriais o tornam um produto dinâmico, que pode ser alocado para um

uso adequado ao momento. Pode ser usado como combustível, papel, material de construção, alimento, etc.

#### 8.4 Fins ecológicos

O bambu é um material responsável ecologicamente, pois, sozinho ajuda na renovação do ar e substitui a madeira em diversos aspectos.

#### 8.5 Inserção cultural

O bambu já é um material muito explorado na Ásia, movimentando uma economia de sete bilhões de dólares americanos por ano.

Cerca de um bilhão de pessoas moram em casas de bambu no mundo. Culturas utilizam o bambu em muitos aspectos da vida, música, cerimônias, alimentação, etc.

O bambu é encarado como uma forma de desenvolvimento econômico por muitos países. No Nepal e nas Filipinas existe grandes projetos de florestamento de bambu, para estimular a economia local e produzir papel, comida e habitações. A China e a Índia têm grandes plantações há muitos séculos e continuam a florestar. O Havaí está tentando desenvolver um projeto de florestamento de bambu para empregar uma população desempregada com a decadência da economia do açúcar. A Colômbia, O Equador e a Costa Rica desenvolvem projetos nacionais de bambu, com florestamento e desenvolvimento de uma cultura de habitações populares de bambu, para substituir o uso da madeira.

## 9 - TÉCNICAS DE PLANTIO DE BAMBU

Existem algumas técnicas para plantar bambu. A utilização dessas técnicas depende da quantidade de recursos, transporte e tecnologia de que se dispõe. A forma mais utilizada é a propagação vegetativa. Pode ser realizada por separação de colmos, rizomas ou galhos.

Nestes três tipos de propagação é muito importante observar se existem gemas intactas, ainda não usadas pelo bambu, são encontradas em bambus jovens, de até um ano.

### 9.1 Separação de rizomas:

Devem-se escolher rizomas de um ano de idade no máximo. Para rizomas paquimorfos deve-se cortar no pescoço, onde se liga ao rizoma antigo, e acima do primeiro nó do seu jovem colmo. Depois planta-se vertical, com o colmo para fora, ou horizontalmente, com o rizoma a poucos centímetros abaixo da terra (30-50 cm).

Para rizomas leptomorfos sem colmos deve-se cortar um segmento com pelo menos três nós com gemas não usadas. Planta-se horizontalmente, a cerca de 30 cm abaixo da terra.

No caso de rizomas leptomorfos com colmos deve-se cortar um segmento com algumas gemas e acima do primeiro nó do colmo. Depois planta-se o rizoma horizontalmente a cerca de 30 cm abaixo da terra, com o colmo para fora.

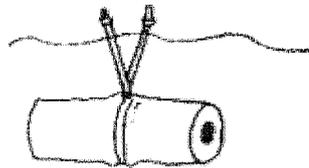
### 9.2 Separação de colmos

Esta técnica consiste em usar as gemas ainda dormentes (que não se transformaram em galhos) nos colmos para transformá-las em novos rizomas. Funciona muito bem com gêneros tropicais como *Bambusa* e *Dendrocalamus*. O colmo deve ter até um ano de idade. Devem-se

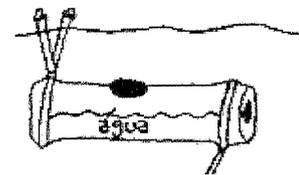
deixar os galhos principais que saem das gemas dos nós do colmo, mas cortados acima dos seus primeiros nós, como nas ilustrações abaixo.

Pode-se usar um nó simples, ou seja, cortar antes e depois de um nó, enterrando horizontalmente, com o galho apontando para cima, pode-se usar um nó duplo, ou seja, cortando antes de um nó e depois do nó seguinte, ainda pode-se fazer um furo, encher parcialmente a parte interna do entrenó de água, e tapar com alguma bucha (algodão, pano). Depois se enterra com algum galho orientado para cima.

Este método é mais seguro de funcionar do que o simples. Pode-se enterrar o colmo inteiro, esperando brotar, horizontalmente ou ligeiramente inclinado. Após dar brotos, cortam-se os entrenós e transferem-se os brotos para o novo.



Corte de colmo com nó simples



Corte de colmo com dois nós



Colmo inteiro



Colmo inteiro inclinado

Tipos de Plantio do Bambu através da separação de Colmos

Figura 6 Tipos de Plantio

### 9.3 Separação de galhos

Em algumas espécies esta técnica funciona, e outras não. É uma técnica ainda pouco estudada. Devem-se cortar os galhos principais dos colmos e enterrá-los a cerca de 20 cm na terra.

## 10 - O CRESCIMENTO DO BAMBU

O Bambu cresce, em geral, a partir da brotação nova que surge na base da planta adulta. Esses brotos crescem rapidamente. Um bambu que estava sendo observado cresceu 91 cm em 24 horas, mas nem todos os bambus crescem tão depressa, mas atingem sua altura definitiva num período de apenas alguns meses. As moitas antigas, com muita reserva alimentar, produzem os maiores e mais altos bambus.

Os nós dos caules não engrossam mais depois que se torna adulto, suas folhas crescem alternadas, duas a duas, de cada lado do caule, são longas e estreitas, mas têm pecíolos curtos, diversamente das folhas das outras gramíneas. Quando as folhas se tornam adultas caem, deixando presa ao caule a base, em forma de bainha.

O Bambu raramente floresce. Alguns produzem flores apenas uma vez em trinta anos, ai então, todos os bambus da área podem florir ao mesmo tempo. Somente os galhos próximos ao topo do caule central produzem flores. Em geral, as plantas morrem após a florada. Novas plantas surgem das sementes, que lembram espigas de arroz.

## 11 - A COLHEITA E PODA DO BAMBU

O bambu deve ser cortado sempre após o primeiro nó para evitar que o rizoma apodreça. E não deve exceder muito 30 cm do chão. Pode-se usar machado (no caso dos gigantes), facão ou serras para colher o colmo. É importante fazer um corte seco e preciso, pois um bambu rasgado tem mais entradas para fungos e insetos.

Um grupo de bambus tem indivíduos de várias idades. Aqueles com mais de 7 anos de idade devem ser removidos para que a energia do grupo se direcione para os novos brotos e colmos. Eles podem ser todos removidos sem problemas. Os bambus podres e secos devem ser removidos. Não se deve nunca retirar mais que 80 por cento de um grupo de bambus, pois isto abala muito a planta. Deve-se sempre deixar alguns bambus maduros em áreas espalhadas do grupo, pois são eles que fornecem nutrientes para os mais jovens.

A melhor época para coletar brotos é pouco tempo após o seu aparecimento. A época para obter colmos resistentes é no inverno. Existem técnicas que sugerem o corte de parte do colmo, para no ano seguinte utilizar o rizoma deste colmo para transplante.

## 12 - TIPOS DE TRATAMENTO

Segundo a botânica Ximena Londoño (1991) da Colômbia, o fator principal para se obter colmos resistentes de bambu é a forma e hora da colheita. A época do ano que o bambu guarda uma maior parte de suas reservas nas raízes (rizomas) é o inverno, o momento antes do aparecimento dos novos brotos. Colhendo nesta hora obtemos um bambu com menos açúcar, que é o alimento dos insetos e fungos que se alimentam do bambu, e estes aparecem menos no inverno.

No Brasil e no Hemisfério Sul esta época acontece no meio do ano. Por isso a cultura popular brasileira afirma que são os meses sem a letra "r": maio, junho, julho e agosto. Após este período começa a geração de novos brotos.

Outra atenção especial a ser tomada é com a idade do bambu, para fins de tecelagem ou cestaria usam-se os bambus jovens e imaturos, pela sua flexibilidade. Para fins de construção devem-se usar os bambus maduros, mas não podres, com cerca de 3 a 4 anos, quando atingiram sua resistência ideal.

Estando na época certa do ano deve-se escolher a fase adequada da lua, esta sendo a lua minguante. A razão científica para este fato ainda está sendo investigada, mas é corroborado pela cultura popular e pela experiência. Apesar de não comprovado cientificamente, acredita-se que haja grande influência da lua no corte do bambu.

Segundo MARTINEZ & GONZÁLEZ (1992), se o bambu não for cortado na época certa, na lua minguante e na época de seca, o teor de umidade pode ser muito alto provocando alguns defeitos na secagem, como fissuras, rachaduras e deformações.

Dentro da fase adequada da lua, escolhem-se as horas antes do amanhecer como as ideais. Após o corte aconselha-se deixar o bambu em pé no local de colheita, ainda apoiado nos vizinhos, por cerca de 2 a 3 semanas. Neste tempo ele secará, mas ainda nos estados de temperatura, pressão e umidade em que sempre viveu. Os passos seguintes diferem muito entre si na quantidade de colmos, disponibilidade de recursos e transporte, fins, etc.

### 12.1 Secagem

O colmo cortado ainda estará úmido por dentro, e, desejando utilizar-se o bambu para fins de construção de objetos ou estruturas deve-se secá-lo para obter resistência e durabilidade. Pode-se apoiar o bambu, ainda com as folhas, em um aposento arejado com chão e parede livres de umidade, sob proteção da chuva e do sol, e, dependendo da espécie e das condições climáticas, deixar a seiva escorrer e evaporar de 2 a oito semanas.

Com fogo podem-se obter resultados mais rápidos, mesmo com climas mais frios e úmidos. Segundo LENGEN, Johan Van, faz-se um buraco pouco profundo e cobre-se o solo e as esquinas com tijolos, para que não perca calor. O bambu deve ser colocado a uns 50 cm acima do fogo. Para que seque de maneira uniforme, devem-se virar os troncos de vez em quando. Com este método, a parede do tronco fica mais resistente aos insetos, mas é preciso ter cuidado, pois se o fogo for muito forte pode abrir ou deformar os troncos. Outra forma de secagem com fogo é a utilização de uma fonte pontual de calor como o maçarico. Neste processo é importante utilizar fogo baixo, e obtém-se alta resistência e brilho, porém é um método mais demorado e trabalhoso, por ser feito um a um.

Pode-se também defumar o bambu, introduzindo-o num compartimento com pouca saída de ar que tenha fogo e fumaça sob os colmos de bambu. A carbonização do bambu, de acordo com UMEZAWA (2002), gera dois principais produtos:

- O carvão;
- E o líquido pirolenhoso ou vinagre de bambu.

Para BERALDO e AZZINI (2004), a produção de carvão de bambu representa uma nova alternativa tanto para o setor agrícola como industrial, sendo que contribui para a preservação das florestas nativas, pois segundo Beraldo e Azzini (2004), “dois terços das madeiras utilizadas na produção de carvão são provenientes de matas nativas”.

O bambu procedente de plantações e de produção planejada pode ser uma matéria-prima alternativa viável para a produção de carvão vegetal.

Estufas são meios eficazes de secar o bambu. Na Colômbia existem estufas verticais de muitos metros de altura, onde o bambu é colocado em pé. Geralmente as estufas são horizontais. As estufas devem coletar o calor dos raios do sol durante o dia, sem incidir diretamente sobre os bambus e sem causar calor excessivo, e manter seu interior quente durante a noite. Este processo dura algumas semanas.

GREGOIRE (1974) aponta algumas vantagens de secagem do bambu:

- reduz problemas causados pelas contrações e dilatações;
- Diminui o peso;
- Abaixo de 15% de umidade, elimina-se os organismos que causam o mofo e a podridão;
- aumenta a resistência mecânica

GALVÃO (1967) concluiu que o período de tempo necessário à secagem de colmos de bambu até um teor de umidade de equilíbrio com o ambiente, foi de 51 dias para peças roliças. As estacas rachadas requerem 14 dias, em lugar abrigado e em época seca para atingir a umidade de equilíbrio.

## 12.2 Fervura / Cocção

Um modo muito utilizado para tratamento de bambu é ferver o bambu em água, aconselham-se períodos de 15 a 60 minutos para cada grupo.

Os fornecedores de bambu da região serrana do Rio de Janeiro costumam passar um pano molhado de óleo diesel no bambu antes de ferver.

A soda cáustica é outra forma recomendada de tratamento, e deve-se misturar à água na proporção de 10 (água) para 1 (soda cáustica), mantendo o tempo de cocção de aproximadamente 15 minutos.

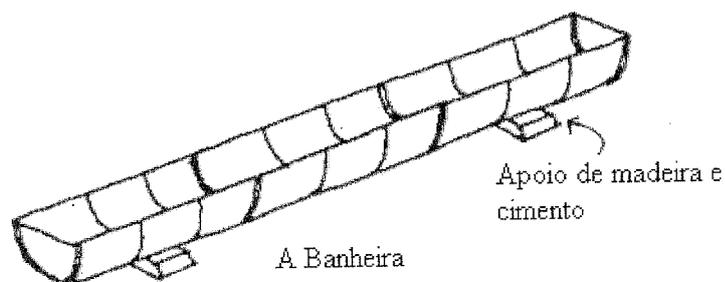
### 12.3 Tratamento Químico

O ácido bórico é o elemento mais utilizado no tratamento químico de bambu. Pode-se utilizar um produto pronto (como o BORAX) ou preparar uma solução.

Substâncias	Kg
Sulfato de Cobre	1
Ácido Bórico	3
Cloreto de Zinco	5
Dicromato de Sódio	6

**Tabela 2 - Soluções para o preparo de soluções**

Para banhar os troncos na solução pode-se construir uma banheira com barris de ferro cortados ao meio e soldados.



**Figura 7 Banheira de Barril de Ferro**

Esta banheira pode ser adaptada para cozinhar os bambus, se afastada do chão para queimar lenha.

#### 12.4 Boucherie

Um modo de tratar quimicamente o bambu é fazer passar, sob pressão, a solução química através dos colmos e fibras do bambu. Usa-se uma bomba de ar comprimido para dar pressão, e mangueiras adaptadas nas extremidades do bambu.

É importante salientar que o uso indevido dessas substâncias químicas muito tóxicas pode ocasionar a intoxicação grave e até a morte do operador, além de contaminar o solo ou a água no local de despejo. Correntes ecológicas afirmam que os tratamentos naturais agredem menos o meio ambiente, portanto sendo mais ecologicamente responsáveis.

#### 12.5 Água

O bambu pode ser tratado apenas pela permanência em água parada (piscina ou tanque) por algumas semanas, porém precisará passar por um processo de secagem demorado após o banho. Pode-se banhar também em água corrente (riachos).

### 13 - CONTROLE DE BAMBU INVASIVO

Os bambus de rizomas leptomorfos são invasivos. Estendem seus rizomas por muitos metros linearmente, acabam tomando conta de terrenos abandonados, ou aparecendo por debaixo de um muro. A mesma razão que leva o bambu a ser usado para contenção de encosta, o endurecimento do solo, frustra muitas tentativas de controle. O bambu não pode apenas ser cortado. Devem-se cortar os colmos invasores, podendo regar para forçar um apodrecimento dos rizomas. E torna-se a cortar os novos colmos insistentes. Podem-se cortar os rizomas, cavando e usando uma pá como ferramenta de corte.

Uma forma de controle preventivo é o estabelecimento de barreiras físicas enterradas, que impedem a passagem do rizoma, como por exemplo, placas de plástico, alumínio, mas é importante lembrar que o rizoma de um bambu pode ser bem agressivo e furar barreiras.

## 14 - UTILIDADES DO BAMBU

A partir do terceiro ou quarto ano já se pode coletar colmos, os quais podem ser utilizados na produção de fibras celulósicas para papel, carvão, amido ou etanol, painéis laminados e compensados, fabricação de móveis e outros utensílios e até mesmo na construção civil, e ainda os brotos podem ser utilizados na alimentação substituindo com vantagens nutricionais o palmito (BERALDO e AZZINI, 2004).

O bambu é usado a muitos milênios na produção de uma miríade de artefatos úteis ou decorativos. Por sua característica tubular ele agrega funções e adequações inerentes à sua forma. Sendo composto basicamente de longas fibras vegetais, pode ser moldado ou desfiado para novas aplicações.

É importante ressaltar que existem diferentes espécies de bambu, cada qual com características específicas e, portanto, é necessário a adequação da espécie com a aplicação requerida. Nos países asiáticos, esta planta é amplamente utilizada, sendo suas aplicações e tecnologias fonte de investimento e pesquisa. O bambu tem papel importante no desenvolvimento e na economia de muitos países. No Nepal e nas Filipinas existem grandes projetos de reflorestamento de bambu, para estimular a economia local através da produção de papel, comida e habitações (CRUZ & FELLOW, 1989). A China e o Vietnã têm grandes plantações há muitos séculos e continuam reflorestando. A China, maior produtor mundial, possui uma área plantada na ordem de sete milhões de hectares e utiliza o bambu em aplicações industriais, como broto comestível, celulose e papel, material para a engenharia, construção, química, móveis, produtos à base de bambu processado e colado. O Havaí está

tentando desenvolver um projeto de reflorestamento de bambu, visando tornar ativa uma população desempregada com a decadência da economia do açúcar. A Colômbia, o Equador e Costa Rica desenvolvem projetos nacionais envolvendo a utilização do bambu, com reflorestamento e desenvolvimento de uma cultura de habitações populares com esse material, para substituir o uso da madeira (PEREIRA, 2003).

No Brasil, esta planta é encontrada em quase todo o território, tanto em regiões ao nível do mar quanto em regiões montanhosas. Embora abundante neste país, esta planta ainda é pouco utilizada e pesquisada, limitando-se a aplicações tradicionais como artesanato, vara-de-pescar, móveis, broto comestível e indústrias que utilizam suas fibras para a produção de papel. Existem algumas iniciativas pioneiras visando um melhor aproveitamento dessa matéria-prima, como é o caso de pesquisas desenvolvidas no Departamento de Engenharia Civil da Pontifícia Universidade Católica (PUC) do Rio de Janeiro, utilizando o bambu como elemento estrutural em edificações. Segundo GHAVAMI (2003), coordenador desse projeto, “o bambu é comparável ao aço, ao concreto e à madeira, com a vantagem de ser um baixo consumidor de energia em sua produção, devido ao seu rápido crescimento, e de transmitir segurança, especialmente quando usado em zonas sujeitas a abalos sísmicos e furacões”.

No Departamento de Construções Rurais da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), o professor Antonio Ludovico Beraldo está desenvolvendo pesquisas com esta matéria-prima verificando as suas características e aplicações, principalmente no que se refere à aplicação do bambu como matéria-prima em diferentes etapas na construção de residências. Outra iniciativa de destaque é o trabalho social desenvolvido por Lúcio Ventania. Ele formou o Programa de Desenvolvimento do Ciclo do Bambu, implantando cooperativas de artesanato utilizando esta planta. Até o ano de 2003 este trabalho já havia alcançado 41 oficinas/bambuzerias para produção de objetos de bambu em todo o país, com a qualificação de quase 5 mil pessoas carentes. Este projeto visa principalmente a reintegração de pessoas excluídas do mercado de trabalho, fazendo com que estas recuperem a sua dignidade

(VENTANIA, 2003).

VENTANIA, em entrevista para NICOLAU et al. (2002), relatou que durante muitos anos o bambu foi considerado uma praga no Brasil, tendo atribuído esse fato ao “interesse da indústria moveleira e de madeireiras em descaracterizarem a qualidade, a alta produtividade e a resistência dessa matéria-prima, pois esta é praticamente 100% aproveitável, mas que possui, no entanto, pequeno valor comercial, sendo assim muito apropriada para trabalhos sociais”.

Os asiáticos são os que demonstram maior tradição no manuseio do bambu. Existem exemplares de lanças e flechas feitas do bambu longo e fino chamado "Yadake". Os samurais já usaram armaduras feitas com "escamas" de bambu. Cestas, uma vasta gama de utensílios culinários, esculturas, máscaras, luminárias. O bambu fica especialmente bem encaixado nos harmoniosos jardins japoneses, onde é usado como banco, portão ou tubo para água corrente.

Ainda na Ásia um camponês pode viver numa casa de bambu, sentar-se em cadeiras de bambu e comer alimentos preparados em vasilhas de bambu. A cama e a coberta podem ser esteiras de bambu. As sandálias que calça é tecida com tiras de bambu. Gaiolas de bambu prendem as galinhas e os porcos, e uma cerca de bambu protege o quintal.

O Bambu dá sombra e seus tenros brotos, podem ser comidos como legumes. Balsas, velas papel e ferramentas são, também, feitas de bambu. Provavelmente, não existe, nos países tropicais, nenhum outro material que tenha tantos usos.

Esta planta permeia a imaginação de chineses, japoneses entre outros, e seus povos fixam o bambu em pinturas, desenhos e gravuras, e até palavras. Sem contar que o pincel, o papel e o material de escultura são muitas vezes fabricados do próprio bambu.

O Departamento de Agricultura dos E.U.A. mantém um horto de bambus perto de Savannah, Geórgia, onde especialistas cultivam o bambu para testes. Foi descoberto que as raízes emaranhadas do bambu ajudam a controlar a erosão do solo e que o alto teor de celulose dos caules produz excelente polpa para a fabricação de papel.

Os engenheiros civis, às vezes, também usam o bambu, especialistas compararam a resistência do bambu laminado (em camadas) à do aço doce e descobriram que o seu ponto de ruptura era quase o mesmo que o ponto de ruptura do aço. O bambu, leve e resistente, fornece um excelente reforço para o concreto.

No Brasil observamos o uso do bambu pelos indígenas, na confecção de prendedores de cabelo coloridos, flautas, hastes de flechas, setas e sarabatanas, facas e recipientes de taboca, aspirador de rapé de taboca e cestas de taquarinha. O homem rural também aprendeu a multiplicidade de usos desta planta, e passou a explorar suas potencialidades fabricando utensílios de cozinha e de mobiliário com grande habilidade.

O bambu também pode ser utilizado como combustível. O carvão de bambu é de excelente qualidade, e seu rápido crescimento equilibra a relação entre o gás carbônico emitido e o gás carbônico absorvido.

Outra utilização importante é a fabricação de papel, que tem a mesma qualidade que o papel de madeira ele oferece seis vezes mais celulose que o pinheiro, além de crescer muito mais rápido suas fibras são muito resistentes e tem qualidade igual ou superior à fibra de madeira, substituindo assim o uso tradicional e, muitas vezes, irresponsável de árvores importantes para os ecossistemas.

Hoje já é possível morar em casas de bambu, se alimentar com suas sementes e brotos, prevenir e curar doenças, fabricar utensílios domésticos e artísticos, utilizar na agricultura como adubo e na pecuária como ração.

Com o avanço da economia produtiva, o uso do bambu na fabricação de objetos foi aproveitado por empreendedores industriais. No ramo de mobiliário os balineses, filipinos, chineses e japoneses têm grande tradição, e é notório o volume de exportações desse setor. Fábricas chinesas produzem grande volume de utensílios culinários.

No Brasil existem fábricas de palitos de bambu e de mobiliário, em geral chamados de móveis de cana-da-índia. Os designers estão cada vez mais descobrindo aplicações onde o

bambu se encaixa perfeitamente, ainda mais com a crescente produção dos laminados de bambu (Plyboo).

Em países asiáticos (Índia, China, Bali, Vietnã), e sul-americanos (Colômbia e Equador) a jangada de bambu é usada nos rios há milênios. Alberto Santos Dummont, inventor brasileiro, foi o primeiro a decolar num veículo por meios próprios. Seus estudos subseqüentes o levaram a construir os aviões da série "Demoiselle", com estruturas em bambu. Ele já havia inclusive levantado vôo com um dirigível estruturado por bambu.

Atualmente muitas pessoas pesquisam o uso do bambu como substituto da fibra de vidro, que não é um material ecológico. Uma das aplicações é na prancha de surf, o bambu bóia e tem maior resistência que a fibra de vidro. Surfistas profissionais estão testando estas pranchas e afirmando que são ótimas, especialmente para manobras aéreas.

A construção de instrumentos musicais de bambu é também tradicional. Desde as baquetas de tambores japoneses até os saxofones atuais, as técnicas vão se desenvolvendo sem limites. Violões com tampo de bambu laminado, flautas andinas (zanpoñas), flautas transversas e xilofones são alguns dos instrumentos já feitos de bambu.

O bambu é também muito usado para decorar ambiente, pode ser utilizado como acabamento de casas e apartamentos ou apenas como esculturas. Na Arquitetura e engenharia vem sendo usado há milênios, na Ásia temos os exemplos vivos mais antigos da arquitetura com bambu, em templos japoneses, chineses e indianos. O Taj Mahal teve sua abóbada estruturada por metal recentemente, quando substituíram a estrutura milenar de bambu. A construção de pontes de bambu na China é algo espetacular, com vãos enormes e tencionados com cordas de bambu. Na África também se encontram muitas habitações populares construídas com bambu. Sítios arqueológicos no Equador mostram que o bambu é utilizado há cerca de 5000 anos na América do Sul, primeiramente pelos indígenas. Pontes, cercas, barricadas, aquedutos e até prisões já foram feitas do bambu da espécie *Guadua Angustifolia*, preferido dos colombianos e equatorianos.

O potencial socializador do bambu está cada vez mais sendo percebido como de importância vital no desenvolvimento de países "pobres". Existem recentes programas de habitação que utilizam bambu nos países do Equador, Colômbia e Costa Rica. Esses programas são os resultados do esforço de arquitetos e engenheiros latino-americanos, cujo trabalho é internacionalmente reconhecido.

A facilidade de integração entre plantio, corte transporte, manuseio e resistência levam este material a ser cogitado como a "madeira do século 21".

Na construção, o Bambu é usado na estruturação como coluna, viga e lastro entre outros. Serve também como telha, forro e maçaneta, e é adequado para determinados encanamentos de água.

As casas construídas de bambu são resistentes a terremotos, como constatados nos terremotos da Colômbia, nesta ocorrência a maioria das casas de concreto caiu, matando um número de pessoas, já as de bambu resistiram.

A recente produção em larga escala dos laminados de bambu, também chamados de Plyboo em referência aos laminados de madeira (Plywood), possibilitou um novo mercado na utilização do bambu na construção. Com o bambu são feitos pisos e forros de parede, além de uma série de outras aplicações. Suas características estruturais tornam o bambu um material de excelente qualidade.

Na cidade de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, engenheiros e arquitetos no ano de 1999 construíram, a pedido da Prefeitura de sua cidade, o Memorial da Cultura Indígena dentro da comunidade indígena, consistindo de duas "ocas" estruturadas por bambu e cobertas por fibra natural

Os brotos do bambu são muito apreciados pelos asiáticos, especialmente chineses, japoneses e indianos. Eles fazem parte de uma variedade incrível de pratos tradicionais, fritos, assados, fervidos e secos. O comércio e a produção de brotos em todas as formas é fonte de riqueza para nações como a China, Hong Kong e Vietnã.

Segundo CROOK, (1994) no ano de 1992 a China exportou cerca de 90 mil toneladas de brotos, e com isso recebeu o equivalente a aproximadamente 90 milhões de dólares americanos. O Japão, nos anos de 1993 a 1997, importou de vários países 2.6 mil toneladas de brotos de bambu comestíveis, pagando cerca de 3 milhões de ienes.

A medicina chinesa utiliza o consumo regular de brotos de bambu para ajudar na digestão, estimulando os movimentos peristálticos do estômago e intestino, previne e cura doenças cardiovasculares e cânceres e abaixa a gordura e a pressão sanguínea. Aqui no Brasil a medicina popular prescreve chá de folhas de bambu contra a tosse.

O bambu é reconhecidamente um excelente agente na contenção de encostas ameaçadas de erosão. Sua distribuição subterrânea de rizomas forma uma malha resistente que reforça a estrutura natural do solo. Para obter bons resultados são utilizados os bambus de rizomas leptomorfos, que se espalham na área mais rapidamente.

Segundo KOVAC (1997), o bambu também é utilizado na irrigação de solos e lavouras, por ser tubular, facilita o transporte de água da fonte ao local da irrigação.

O bambu também é utilizado como combustível e papel, substituindo o uso tradicional e, muitas vezes, irresponsável de madeiras importantes para os ecossistemas. O carvão de bambu é de excelente qualidade, e seu rápido crescimento equilibra a relação entre o gás de carbono emitido e o gás de carbono absorvido. O papel de bambu tem a mesma qualidade que o papel de madeira.

O papel é o uso industrial do bambu de maiores proporções do mundo. Ele oferece seis vezes mais celulose que o pinheiro que mais rápido cresce. Suas fibras são muito resistentes e tem qualidade igual ou superior à fibra de madeira. O Brasil é o único país das Américas a ter uma indústria de papel de bambu, com uma grande plantação no Estado do Maranhão.

Segundo CORRÊA (1984), o bambu apresenta as seguintes atribuições medicinais comprovadas na espécie *Bambusa vulgaris*:

- Rizomas febrífugos e anti-hemorragicos;

- suco calmante nas afecções nervosas;
- excrescências dos septos contra a epilepsia infantil;
- folhas anti-hemorroidais;
- brotos estomáquicos, anti-disentéricos e depurativos.
- As próprias larvas que vivem dentro dos internódios e as quais são comestíveis para alguns povos, atribui-se a propriedade afrodisíaca.
- Da raiz de uma espécie conhecida dos Franceses pelo nome de BAMBOU BLANC, pode extrair-se apreciável quantidade de "um açúcar puro e cristalino".

Já espécie *Bambusa arundinacea*:

- Tem sido utilizada na construção de aeroplanos e fornece 55% de celulose com emprego na indústria do papel.
  - Sob o ponto de vista alimentar, esta espécie tem real importância, pois suas sementes, embora pobres de matérias minerais e de óleo, são de alto valor alimentício e já por vezes, graças á sua abundancia, atenuaram muito, no decurso do ultimo século, os efeitos da fome que periodicamente assola a Índia;
  - Os ou brotos entram também na alimentação humana, constituindo mesmo um artigo de intenso comércio na China.
  - É usada também como forrageira, sendo bem aceitas por bois, búfalo e elefantes;
  - A farmacopéia oriental proclama que o rizoma é diluente e também eficaz na cura das erupções da pele, assim como que as folhas são emeneagogas; o suco adocicado que, em certa época ou em certo ponto do desenvolvimento da planta, é extraído, tem igualmente empregos medicinais, mas é quase apenas transformado, pela fermentação, numa bebida alcoólica muito apreciada, espécie de aguardente, conhecida na Índia pelo nome de 'tabacsir'.
- Esse mesmo liquido, quando exposto ao sol, coagula e toma a forma de lágrimas consistentes e frágeis: é o 'açúcar de Bambu', porventura o primeiro açúcar usado pelo gênero humano.

Na base dos internódios formam-se concreções ou depósitos compostos exclusivamente de sílica e potássio, aos quais, entre outras virtudes terapêuticas, se atribuem a de serem contraveneno de quaisquer tóxicos e a de curarem todos os casos de paralisia e bem assim a flatulência.

## 15 - A RELAÇÃO DO BAMBU COM OS ANIMAIS

Bambus são gramíneas de colmos altos, que constituem importantes componentes de muitas florestas em regiões tropicais e temperadas (OHRNBERGER 1999; JUDZIEWICZ et al. 1999). O bambu oferece muitos benefícios importantes aos animais, inclusive alimento (sementes, brotos, folhas, insetos, etc.) e abrigo para proteção contra inimigos.

Não é surpreendente, portanto, que algumas espécies de animais estejam proximamente relacionadas aos bambus e dependam deles para a sobrevivência. Os animais mais conhecidos como especializados em bambu são:

- O panda gigante (*Ailuropoda melanoleuca*);
- E o panda vermelho (*Ailurus fulgens*) da Ásia.

Esses dois membros vegetarianos da ordem Carnívora alimentam-se quase exclusivamente das folhas e do caule do bambu. As duas espécies diferem grandemente em tamanho: o Panda Gigante pesa de 65 a 110 kg, enquanto o Panda Vermelho atinge de 3,7 a 6,2 Kg (JOHNSON et al. 1988; ROBERTS e GITTLEMAN 1984).

Apesar de ambos os pandas serem nativos da Ásia, seus grupos são bem distintos. As duas espécies ocorrem juntas apenas na província chinesa de Sichuan, nas quatro seguintes cadeias de montanhas: Liangshan, Qionglai, Minshan e Xiangling (Wei et al 2000). Nessas montanhas, ambos os pandas compartilham do mesmo habitat e árvores de bambu.

Ambos os pandas alimentam-se principalmente de bambu durante todo o ano. Ocasionalmente provam outros alimentos, todavia o bambu compreende 99% da dieta do Panda Gigante e 98% da dieta do Panda Vermelho (WEI et al. 1999). Desde meados do verão

até outubro, o Panda Vermelho difere do Panda Gigante por adicionar uma variedade de frutas arbóreas à sua dieta, (WEI et al. 1999).

Ambos alimentam-se da mesma espécie de bambu, porém se especializam em comer diferentes partes da planta, o Panda Gigante alimenta-se mais frequentemente do caule do bambu, enquanto o Panda Vermelho utiliza as folhas (JOHNSON et al. 1988; WEI et al. 1999). Nas Montanhas Xiangling, WEI et al. (1999) constataram a presença das seguintes partes do bambu na dieta anual de ambas as espécies: Panda Vermelho (90% de folhas, 9% de brotos), Panda Gigante (55% de caule, 35% de folhas, 10% de brotos).

Comparado aos Pandas Gigantes, os Pandas Vermelhos freqüentam micro-habitats com maior densidade de arbustos, troncos caídos e tocos de árvore (WEI et al., 2000; ZHANG et al., 2004). Já o Panda Vermelho sobe nessas estruturas para alcançar as folhas de bambu que crescem no alto, e come essas folhas retirando-as dos talos com pequenas mordidas (JOHNSON et al., 1988; WEI, 1999; ZHANG et al., 2004). Em contraste, os Pandas Gigantes arrancam caules inteiros do bambu e os seguram para comer as folhas (WEI et al., 1999). Eles também vergam os caules tenros com a pata dianteira e retiram as folhas da parte superior (JOHNSON et al., 1988).

Nos micro-habitats escolhidos pelo Panda Vermelho, a altura dos bambus é geralmente menor do que nos micro-habitats escolhidos pelo Panda Gigante, aparentemente porque o Panda Vermelho tem mais facilidade para acessar as folhas dos bambus mais baixos (ZHANG et al., 2004).

Já no Brasil é conhecida apenas uma espécie de mamífero da Mata Atlântica é especializada em bambu, o rato-do-taquara (*Kannabateomys amblyonyx*), que se encontra desde o Espírito Santo até o Rio Grande do Sul, além da Selva Missionera nos países vizinhos da Argentina e Paraguai (CRESPO 1982; OLMOS et al. 1993). Ele vive em bosques de bambu nativo (espécie *Guadua*), bem como em arbustos do bambu introduzido, como o bambu chinês (*Bambusa tuldoides*) e a espécie *Phyllostachys* (OLMOS et al. 1993;

STALLINGS et al. 1994).

O rato-do-taquara é um grande roedor e pode chegar a pesar 600 gramas. Ele é um comedor de brotos de árvores, que se alimenta principalmente de brotos, galhos e folhas de bambu. Foi observado que se alimenta principalmente de bambus a mais de 2 metros acima do nível do solo (OLMOS 1993). Diferentemente da maioria dos outros roedores, as patas do rato-do-taquara possuem longos dedos semelhantes aos dos primatas, com unhas achatadas, que permitem a firme aderência aos colmos lisos do bambu (OLMOS et al. 1993). Além disso, sua atividade é principalmente noturna.

Além do rato-do-taquara, existem também muitas espécies de pássaros da Mata Atlântica fortemente relacionadas ao bambu, e algumas parecem depender dessa planta para sua sobrevivência. Alguns exemplos de pássaros da Mata Atlântica relacionadas ao bambu:

Pararu-espelho (*Claravis godefrida*)

Pichororé (*Synallaxis ruficapilla*)

Trepador-coleira (*Anabazenops fuscus*)

Barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*)

Limpa-folha-miúdo (*Anabacerthia amaurotis*)

Cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*)

Arapaçu-alfange (*Campylorhamphus falcularius*)

Matracão (*Batara cinerea*)

Borralhara-assobiadora brujarara (*Mackenzianena leachi*)

Borralhara-preta (*Mackenzianena severa*)

Choca-da-taquara (*Biatas nigropectus*)

Trovoada-da-serra (*Drymophila genei*)

Dituí (*Drymophila ferruginea*)

Trovoada-de-Bertoni (*Drymophila rubricollis*)

- Macuquinho-pintado (*Psilorhamphus guttatus*)
- Macuquinho-serrano (*Scytalopus speluncae*)
- Maria-tesourinha (*Hemitriccus furcatus*)
- Maria-de-olho-falso (*Hemitriccus diops*)
- Maria-catraca (*Hemitriccus obsoletus*)
- Maria-cabeçuda (*Ramphotrigon megacephala*)
- Marianinha-amarela (*Capsiempis flaveola*)
- Fruchu-serrano (*Neopelma aurifrons*)
- Cigarrinha-da-taquara (*Amaurospiza moesta*)
- Cigarrinha-do-bambu (*Haplospiza unicolor*)
- Pichocho (*Sporophila frontalis*)
- Papa-capim-da-taquara (*Sporophila falcirostris*)
- Cigarrinha-do-coqueiro (*Tiaris fuliginosa*)

Algumas espécies da lista como o macuquinho-pintado (*Psilorhamphus guttatus*) e a choca-da-taquara (*Biatas nigropectus*) estão restritas quase que exclusivamente aos grandes talhões de bambu. Outras ocorrem em habitats adicionais, mas são mais abundantes onde o bambu é comum. Outras, ainda, ocorrem onde há vários tipos diferentes de árvores e plantas, mas usa o bambu mais exclusivamente como forragem.

A quantidade de dados sobre pássaros associados ao bambu varia, para algumas espécies, foram realizados estudos científicos de campo, confirmando a especialização em bambu, para outras, as impressões de um ornitólogo bem treinado são os únicos dados disponíveis. Esta lista foi compilada a partir de várias referências, incluindo SICK (1985 1993); RIDGELY & TUDOR (1989; 1994); RODRIGUES et al. (1994) e LEME (2001).

Um fato interessante é que a maioria (mais de 90%) desses pássaros e mamíferos especializados em bambu presentes na Mata Atlântica são espécies endêmicas, isto é, ocorrem

apenas nessa área. Infelizmente, em virtude da destruição de tantas florestas nativas de bambu, muitos pássaros e mamíferos especializados nessa planta são menos abundantes na Mata Atlântica do que anteriormente. Alguns estão ainda mais escassos por terem sido pegos em armadilhas para serem vendidos em gaiolas. Por esses motivos, vários especialistas em bambu, tais como o pararu-espelho (*Claravis godefrida*), o pichocho (*Sporophila frontalis*) e o papa-capim-da-taquara (*Sporophila falcirostris*) estão ameaçados atualmente e sua futura sobrevivência é incerta.

## 16 - O BAMBU E A BIODIVERSIDADE DE PÁSSAROS NA AMAZÔNIA

As áreas de floresta tropical localizadas nas planícies da Amazônia possuem o mais alto número de espécies de pássaros do mundo, algumas com mais de 550 espécies (KRATTER, 1997). Um dos motivos dessa excepcional riqueza de espécies de pássaros é a imensa variedade de florestas e outros habitats na Amazônia.

Para determinar a contribuição do bambu à riqueza total de espécies de pássaros, Kratter pesquisou pássaros que viviam em extensivos arbustos de bambu (*Guadua weberbaueri*) ao longo do rio Tambopata, no Peru, um tributário do rio Amazonas. Ele constatou que 25 entre cerca de 440 espécies de pássaros que viviam na área estavam confinadas aos arbustos de bambu, portanto, esse estudo demonstrou que os pássaros que dependiam do bambu compreendiam uma parte significativa (6%) da biodiversidade total de pássaros da área.

No leste da Amazônia, ZIMMER et al, (1997) pesquisaram os pássaros da Região de Alta Floresta no estado de Mato Grosso, entre as 474 espécies de pássaros registradas na área, 18 estavam confinadas a talhões de bambu dentro da floresta, portanto, 4% do total de espécies de pássaros da Região de Alta Floresta eram especializadas em bambu.

A partir dos estudos de PARKER (1982), PIERPOINT e FITZPATRICK (1983), TERBORGH et al. (1984); PARKER e REMSEN (1987), RIDGELY e TUDOR (1989, 1994), PARKER et al. (1997), ZIMMER et al. (1997), KRATTER (1997) e ALEIXO et al. (2000). Apresentaremos uma lista de pássaros relacionados ao bambu: Ao todo são 34 espécies relacionadas:

- Inhambu-guaçu (*Crypturellus obsoletus*)
- Saci-pavão (*Dromococcyx pavoninus*)
- Rapazinho-de-boné-vermelho (*Bucco macrodactylus*)
- Tanguru-pará (*Monasa flavirostris*)
- Freirinha-de-coroa-castanha (*Nonnula ruficapilla*)
- Picapau-anão-ferrugem (*Picumnus rufiventris*)
- Picapau-lindo (*Celeus spectabilis*)
- Arapaçu-de-bico-torto (*Campylorhamphus trochilirostris*)
- João-do-norte (*Synallaxis cabanisi*)
- Puruchém (*Synallaxis cherriei*)
- Limpa-folha-de-bico-virado (*Simoxenops ucayalae*)
- Barranqueiro-de-coroa-castanha (*Automolus rufipileatus*)
- Barranqueiro-escuro (*Automolus melanopezus*)
- Barranqueiro-ferrugem (*Automolus rubiginosus*)
- Barranqueiro-de-topete (*Anabazenops dorsalis*)
- Choca-do-bambu (*Cymbilaimus sanctaemariae*)
- Choca-lista (*Thamnophilus aethiops*)
- Choquinha-de-flanco-branco (*Myrmotherula axillaris*)
- Choquinha-de-ihering (*Myrmotherula iheringi*)
- Choquinha-ornada (*Myrmotherula ornata*)
- Choquinha-de-bando (*Microrhophias quixensis*)
- Trovoada-listrada (*Drymophila devillei*)
- Formigueiro-do-bambu (*Percnostola lophotes*)
- Formigueiro-de-goeldi (*Myrmeciza goeldii*)
- Formigueiro-de-cauda-castanha (*Myrmeciza hemimelaena*)
- Chororó-de-Manu (*Cercomacra manu*)

- Torom-torom (*Hylopezus berlepschi*)  
Marianinha-amarela (*Capsiempis flaveola*)  
Maria-de-peito-machetado (*Hemitriccus flammulatus*)  
Tiririzinho-de-bochecha-branca (*Poecilatriccus albifacies*)  
Maria-cabeçuda (*Ramphotrigon megacephala*)  
Maria-de-cauda-escura (*Ramphotrigon fuscicauda*)  
Garrincha-de-bigode (*Thryothorus genibarbis*)  
Papa-capim-cigarra (*Sporophila schistacea*)

Um pássaro de especial interesse nessa lista é o pica-pau lindo (*Celeus spectabilis*), um pica-pau especializado em alimentar-se das formigas que vivem dentro de troncos ocos de bambu (KRATTER, 1998).

Esta lista contém apenas espécies de pássaros confinadas a arbustos de bambu. Outras espécies podem ocorrer em florestas mistas, ser especializadas em forragem em bambu ou usá-lo como cobertura, mas não foram incluídas porque ocorrem fora de talhões puros de bambu. Entretanto, nos vários habitats onde esses pássaros ocorrem, o bambu pode ser um elemento muito significativo ou importante dentro de sua ecologia.

## 17 – CONCLUSÃO

O Sistema de desenvolvimento vigente vem demonstrando efeitos impactantes tanto para o meio ambiente como para o ser humano, existindo uma forte correlação entre o estilo de desenvolvimento humano e a degradação ambiental.

Portanto, torna-se relevante o desenvolvimento de tecnologias que considerem fatores ambientais, sociais e econômicos. Estas precisam pensar no bem comum e serem ferramentas para um desenvolvimento que seja sustentável, visando integrar o ser humano e o meio natural, favorecendo o homem, mas respeitando o meio ambiente, dentro de uma perspectiva de sustentabilidade.

Esta dissertação buscou conhecer no estudo sobre bambu suas qualidades e sustentabilidade, visando conhecer os benefícios ambientais e sociais de um material ainda pouco conhecido e utilizado no Brasil.

O uso do bambu pode ser uma alternativa adequada para a resolução de vários problemas ambientais básicos que vem assolando o País. Pode-se buscar através dos diversos usos do bambu, o desenvolvimento de tecnologias acessíveis, simples e eficazes que possibilitem o desenvolvimento sustentável de comunidades associando-o à conservação ambiental. Acredito ser a hora do exercício e da experimentação. É hora de materializar, dar forma ao conteúdo e dentre as várias utilidades do bambu, uma delas, creio ser muito importante que é a construção de moradias, construir para quem precisa com este material ao mesmo tempo simples e nobre seria uma grande conquista.

Uma conclusão ficou fortemente marcada: Temos sim, uma alternativa viável e

plenamente disponível, se não nova, renovada, revista e acessível para colaborar definitivamente com um acréscimo importante na qualidade de vida do nosso meio.

## 18 - BIBLIOGRAFIA

ALEIXO, A. et al. **Range extensions of birds in southeastern Amazonia.** Wilson Bulletin (2000).

ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

ANDRADE, R. B; TACHIZAWA, T; CARVALHO, A. B. **Gestão Ambiental — Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo: MAKRON Books, 2000.

ASSIS, Renato Linhares de; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências. Desenvolvimento e Meio Ambiente: caminhos da agricultura ecológica,** Curitiba, n. 6, 2002.

BARBIERI, José Carlos. **Produção e transferência de tecnologia.** São Paulo: Ed. Atica, 1990.

BERALDO, Antonio L.; AZZINI, Anísio. **Bambu: características e aplicações.** Guaíba: Agropecuária, 2004.

BRITO, José Otávio. **Princípios de produção e utilização de carvão vegetal de madeira. Documentos Florestais — ESALQ,** Piracicaba, 1990.

BRITO, José Otávio et al; **Produção e Caracterização do carvão vegetal de espécies de bambu.** São Paulo: IPEF - Instituto de pesquisas e estudos florestais - ESALQ — USP, 1987.

BURSTYN, Marcel (Org.). **Para pensar o Desenvolvimento Sustentável**. 2a ed. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1994.

BYSTRIAKOVA, N.et al; **Bamboo Biodiversity**. UNEP — WCMC / INBAR, 2004. Disponível em: <[www.unep-wcmc.org](http://www.unep-wcmc.org)> Acessado em: 29 set. 2005.

CORRÉA, Manuel Pio, **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984.

CRESPO, J.A., . **Ecología de la comunidad de mamíferos del Parque Nacional Iguazu**, Misiones. Rev. Mus. Argent. Cien. Nat. "Bernardino Rivadavia". (1982).

CROOK, F.W.,. **Vegetable production and trade in China**. China. Situation and Outlook Series. Int. Agr. Trade Rep. USDA, ERS, WRS-94-4). 1994.

CRUZ, Virgilio de la; FELLOW, André Mayer. **Small-scale harvesting operations of wood and non-wood Forest products involving rural people**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1989.

DIAS, G.F. **Educação ambiental: Princípios e práticas**. São Paulo: Ed. Gaia, São Paulo, 1994.

DORST, Jean. **Antes que a natureza morra: por uma ecologia política**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

DREW, David. **Processos interativos homem - meio ambiente**. 2a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

GALVÃO, A.P.M. **Tratamento preservativo do bambu pelo processo do banho frio**. In: E.S.A Luiz de Queiroz (Anais). 1992.

GHAVAMI, Khosrow. **Desenvolvimento de elementos estruturais utilizando-se bambu**. Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2003

Disponível em: <<http://www.abmtenc.civ.puc-rio.br/abmtenc/areas/index.ht>> Acesso em: 25 set. 2005.

GHAVAMI, Khosrow; MARINHO, Albanise Barbosa. **Determinação das propriedades dos bambus das espécies: moso, matake, guadua angustifolia, Guadua tigoara e Dendrocalamus giganteus para utilização na engenharia.** Rio de Janeiro: Publicação RMNC Bambu, 2001.

GRAÇA, Vera. **Bambu: técnicas para o cultivo e suas aplicações.** São Paulo: Icone, 1988.

GREGOIRE, M. **Tratamento do bambu – idade e cuidados de corte e secagem.** Tradução: Ministério da Agricultura/ SNAP – EMBRATER. 1994.

HIDALGO, O.L. **Bambu su cultivo y aplicaciones em: fabricación de papel, construcción, arquitetura, engenharia, artesanía.** Colombia: Ed. Estudos Técnicos Colombianos LTDA, 1974.

JOHNSON, K.G et al. **Comparative behavior of Red and Giant Pandas in the Wolong Reserve, China.** Journal of Mammalogy. 1988.

JUDZIEWICZ, E.J et al. **American Bamboos.** Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 1999.

KOVAC, Damir. "A Bamboo Irrigation System in West Sumatra", de 1997.

KRATTER, A.W, (1997). **Bamboo specialization by Amazonian birds.** Biotropica.

LEME, A. **Foraging patterns and resource use in four sympatric species of antwrens.** Journal of Field Ornithology. 2001.

LENGEN, J. V., **Manual do arquiteto descalço**, Ed. Tibá e Papéis e Cópias de Botafogo Ltda. ME - Rio de Janeiro - Brasil.

LONDOÑO, X. Generalidades **botánicas de los bambus del neotropico com enfasis en el genero Guadua**. In: I Simposio Nacional de Bambu del Equador (Anais). Portoviejo, Manabi. 1991.

LONDOÑO, X. et al. **American Bamboos**. Press, 1999.

MARTINEZ, D.M.C.; GONZALEZ, R.A.F. **Puentes en do mayor**. In: I congresso Mundial de Bambu *Gradua* (Anais). Pereira, Colômbia. 1992.

MCCLURE, Floyd Alonzo. **The Bamboos**. Boston: Harvard University, 1993.

NICOLAU, Roselena et al. **Bambu transforma vidas em sete Estados**. Revista SEBRAE, São paulo, n. 5, jul./ago. 2002.

ODUM, E. P. **Ecología**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

OHRNBERGER, D. **The Bamboos of the World**. Elsevier, Amsterdam. 1999.

OLMOS, F. et al, **Habits of the southern Bamboo Rat, *Kannabateomys amblyonyx* (Rodentia, Echimyidae)** in Southeastern Brazil. 1993.

PARKER, T.A, III. **Observations of some unusual rainforest and marsh birds in southeastern Peru**. Wilson Bulletin 1982.

PARKER, T.A, III. & REMSEN, J.V, Jr. **Fifty-two Amazonian bird species new to Bolivia**. Bulletin of the British Ornithological Club. 1987.

PARKER, T.A, III, et al. **Notes on avian bamboo specialists in southwestern Amazonian Brazil.** Ornithological Monographs. 1997.

PARSONS. J.J. **Giant American Bamboo in the Vernacular Architecture of Colombia and Ecuador** Geographical Review, - The American Geographical Society. 1991.

PAULI, Gunter. **Upsizing: Como gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e eliminar a poluição.** 3 ed. Porto Alegre: L&M Editores, 1999.

PEREIRA, Marco Antonio dos Reis. **Unesp de Bauru/SP constata que o município tem 25 espécies de bambu.** Departamento de Engenharia Mecânica — UNESP 2003. Disponível em: <<http://www.icv.org.br>> Acesso em: 29/09/05.

PIERPOINT, N. & FITZPATRICK J.W. **Specific status and behavior of *Cymbilaimus santaemariae*, the Bamboo Antshrike, from southeastern Peru .** Auk. (1983).

RATTNER, Henrique. **Tecnologia e desenvolvimento sustentável. Universidade e Sociedade.** São Paulo, Ano II, n. 4, dez.,1992.

RECHT, Christine; WETTERWALD, Max E. **Bamboos.** Oregon: Timber Press, 1994.

REID, D.G & HU, J. **Giant Panda selection between *Bashania fangiana* bamboo habitats in Wolong Reserve, Sichuan, China.** Journal of Applied Ecology. 1991.

RIBEIRO, M. A. **Ecologizar, pensando o meio humano,** Ed. Rona - Belo Horizonte, 1998. Disponível em:<<http://www.ecologizar.com.br>> Acesso em 24 set. 2005.

RIDGELY, R.S & TUDOR, G. **The Birds of South America,** Volume 1, the Oscine Passerines. Oxford University Press, UK. 1989.

RIDGELY, R.S & Tudor, G. **The Birds of South America**, Volume 2, the Suboscine Passerines. Oxford University Press, UK. 1994.

ROBERTS, M & GITTLEMAN, J. **Ailurus fulgens**. Mammalian Species. 1984.

RODRIGUES, M et al. **Foraging behavior of the White-collared Foliage-gleaner (Anabazaenops fuscus), a bamboo specialist**. Ornitologia Neotropical. 1994.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI**. In: BURSZTYN, Marcel (Org). **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. 2a ed. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1994.

SASTRY, Cherla B. **"Bamboo: Timber for the 21st century"** INBAR.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira, Uma Introdução**. Ed. Universidade de Brasília, Brasil. 1985.

SICK, H. **Birds of Brazil**. Princeton University Press, USA. 1993.

STALLINGS, J.R et al. **Use of space and activity patterns of Brazilian Bamboo Rats (Kannabateomys-amblyonyx) in exotic habitat**. Journal of Tropical Ecology. 1994.

WEI, F. et al. **Feeding strategy and resource partitioning between Giant and Red Pandas**. Mammalia. 1999.

WEI, F. et al. **Habitat use and separation between the Giant Panda and the Red Panda**. Journal of Mammalogy. 2000.

TOMAZELLO, Mário Filho & AZZINI, Anísio. **Variação e estrutura dos colmos de bambu (Bambusa vulgaris schrad)**. **O Papel**, São Paulo, 1988.

UMEZAWA, Helena Akemi. **Uso do Potencial do Bambu para o Desenvolvimento Local Sustentável: Estudo de Caso da Colônia Parque Verde, Município de Fazenda Rio Grande - PR.** Curitiba, 2002. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - PPGTE, CEFET-PR.

VENTANIA, Lúcio. **A hora e a vez do bambu.** *Vida Integral*. Disponível em: <<http://www.vidaintegral.com.br/familia/bambu.php>> Acesso em: 29 set. 2005.

ZHANG, Z. et al. **Microhabitat separation during winter among sympatric giant pandas, red pandas, and tufted deer: the effects of diet, body size, and energy metabolism.** *Canadian Journal of Zoology*. 2004.

ZIMMER, K.J et al. **Survey of a Southern Amazonian Avifauna: the Alta Floresta Region, Mato Grosso, Brazil.** *Ornithological Monographs*. 1997.