

Difusão por Encharcamento Vertical

para a
Preservação de
BAMBU



ENVIRONMENTAL BAMBOO FOUNDATION
FUNDAÇÃO AMBIENTAL DO BAMBU

Tradução e Adaptação:

 Instituto[®]
do bambu

Apoio:

BAMBU  **BRASILEIRO**
www.bambubrasileiro.com



Environmental
Bamboo Foundation

A Environmental Bamboo Foundation (EBF) é uma organização sem fins lucrativos criada em 1993 na Indonésia pela designer e ambientalista LINDA GARLAND. A EBF luta para proteger as florestas tropicais através da promoção e demonstração das diversas oportunidades de conservação e desenvolvimento que o bambu oferece. A missão da EBF é encorajar, através de pesquisa e educação, o plantio e utilização sustentável do bambu objetivando promover seus benefícios ambientais e proteger as florestas tropicais e mangroves restantes. Baseada em Bali, Indonésia, a EBF possui organizações sem fins lucrativos afiliadas nos Estados Unidos e na Holanda.

Concepção

A pesquisa inicial do método de Boucherie modificado foi feito pelo Prof. Dr. W. Liese, Universidade de Hamburgo, Alemanha, e adaptado posteriormente pela EBF junto a Don Longuevan sob financiamento da IESC (International Executives Service Corp. Testes em laboratório foram realizados pela Koppers-Hickson na Nova Zelândia.

Agradecemos Ben Brown do Mangrove Action Project pela valiosa ajuda e esclarecimento durante os testes e por fornecer serviços de tradução para a edição Indonésiana.

Agradecemos aos conselhos/comentários do Prof. Liese durante o desenvolvimento do tratamento DEV.

Muito obrigado a Emerald Starr do Sacred Mountain Sanctuary em Bali, que utilizou uma alta porcentagem de bambus tratados experimentalmente por DEV na construção do seu resort. Sete anos depois, os bambus usados continuam em excelente estado.

Projeto & Desenvolvimento: Environmental Bamboo Foundation (EBF)
Gráficos & Layout: Studio LaBel, Hedi LaBel
Consultor em engenharia: Ben Brown
Assistente Editorial: Petra Schneider
Gerente de Projeto: Ketut Sadia

Essa publicação não é registrada. A EBF encoraja a tradução, adaptação e cópia do material para usos não comerciais, desde que esteja claro o reconhecimento à EBF.

Todo esforço foi feito para assegurar que todas as informações deste manual são acuradas. Contudo, dadas diferentes condições, tipo e idade dos bambu, ferramentas, e habilidades individuais, a EBF não se responsabiliza por nenhuns acidentes, perdas, e outros danos que possam resultar do uso da informação contida neste manual.

Primeira Edição publicada 2-1-2003 por: LINDA GARLAND
Environmental Bamboo Foundation, Bali, Indonésia,
ebf@bamboocentral.info, www.bamboocentral.org

Índice

Concepção	1
Índice	2
Prefácio e Introdução	3-4
Manejando Bambus Tropicais	5-6
Colhendo Bambus Tropicais	7-8
Centro de Tratamento	9-10
Lista de ferramentas e materiais	11-12
Misturando a solução	13-14
Procedimentos do tratamento	15-20

Apêndices

A) Bambu e Conservação	21-22
B) Informações sobre BORAX	23
C) Plano de Trabalho	24
D) Usos do Bambu	25-26
E) Adequação ao Brasil	27
F) Tradução para o português	28

Prefácio

O uso de produtos de bambu geralmente requer proteção contra biodegradação através de tratamento químico. Sua aplicação é limitada pela estrutura do colmo, pela necessidade de maiores instalações técnicas e pelo perigo ambiental. O método DEV desenvolvido pela EBF é obviamente um eficiente método para obtenção de colmos tratados, além de seguro para seu manuseio. Sua maior aplicação, inclusive para outras espécies, fortalecerá seu embasamento prático-experimental.

Walter Liese
Universität Hamburg, Germany



Introdução

Colmos de bambu são um material natural suscetível ao ataque de insetos e fungos. Sem tratamento, produtos feitos de bambu têm uma expectativa de duração de apenas 3 anos.

Existem muitas diferentes formas de secar e tratar colmos de bambu para prevenir rachaduras, infestação de insetos e crescimento de fungos. Aqui apresentamos a Difusão por Encharcamento Vertical, que utiliza boratos minimamente tóxicos como preservativos. O DEV foi testado na Indonésia em três espécies de bambu:

*Dendrocalamus asper**

*Gigantochloa apus**

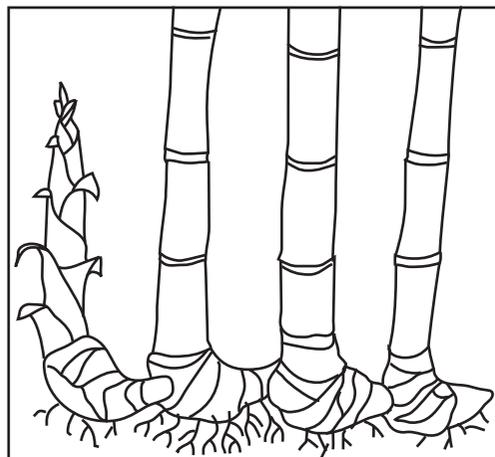
*Gigantochloa atter**

Se você pretende tratar outra espécie de bambu, siga a metodologia deste manual para tratar uma peça de 1 a 2 entrenós e observe a taxa de penetração da anilina vermelha discutida no passo 14, página 18.

Enquanto o bambu tratado pelo sistema de boucherie modificado (um sistema de pressão introduzido pelo Prof. Dr. Liese, Hamburg, Alemanha) é apropriado para grandes plantações de bambu destinado à construção, móveis e outros usos, o sistema DEV funciona bem para pequenas plantações e em trabalhos de desenvolvimento comunitário em áreas rurais.

*bambus exóticos, existentes em algumas coleções no Brasil

Manejando o Bambu



Bambu de moita

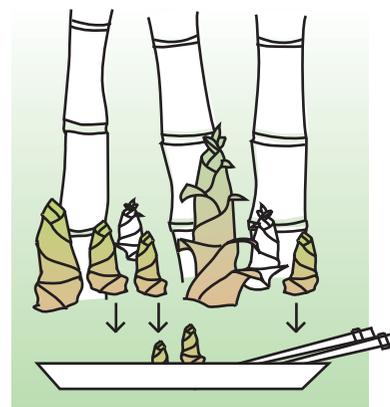
Bambus de moita não são invasivos. Eles não estragam construções, crescem rapidamente quando jovens e os colmos são maiores que os de bambus invasivos. Requerem poucos cuidados, embora um simples manejo da moita beneficiará tanto o plantador quanto os bambus.

Na época seca quase todos os colmos com 3 anos ou mais podem ser removidos de uma moita cortando-os logo acima de um nó cerca de 20cm a partir do chão. Alguns colmos jovens devem ser deixados para o abastecimento dos rizomas.

no máximo 10-15cm a mais
corte 20cm acima das raízes

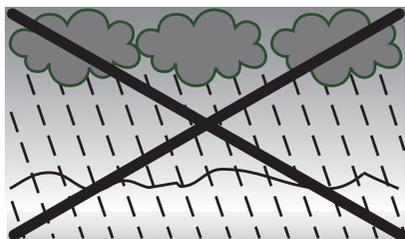


Use caneta retroprojetora para datar os colmos logo após seu aparecimento, assim você saberá com certeza quando eles atingirem um mínimo de 3 a 4 anos de idade.

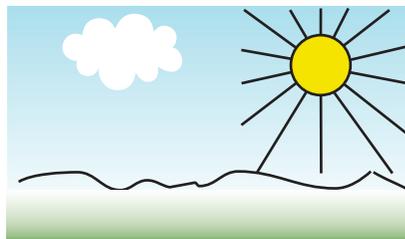


Durante a época de brotação, remova os brotos que ocasionarão superpopulação (muitas espécies são comestíveis, se cozidas). Deixe apenas os brotos de grande diâmetro que têm potencial para produzir varas fortes, retas e utilizáveis.

Colhendo Bambu



Época de chuvas



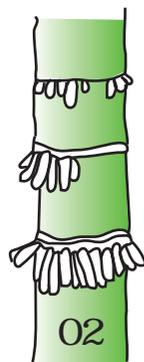
Época seca

Colha bambu durante a época seca

A melhor época para colheita é depois da época de chuvas quando o conteúdo de amido na seiva do bambu está baixo. Amido é a comida favorita dos insetos. Não colha na época de brotação! Corte bambus de 3 a 5 anos de idade. Após 5 anos o bambu endurece e a parede interna torna-se impermeável à solução de ÁCIDO BÓRICO/BORAX.

Existem 2 diferentes modos de distinguir a idade dos colmos de bambu:

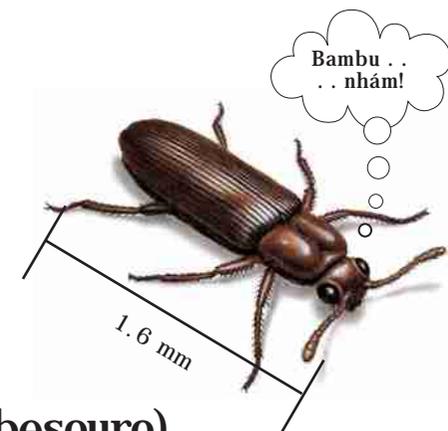
- 1) Geralmente os colmos no interior de uma moita são os mais velhos.
- 2) Marque os novos brotos, este é o método mais seguro.



Os colmos devem ser tratados logo após o corte, porém podem ser deixados em pé por alguns dias, sobre uma pedra. Devido à transpiração corrente nas folhas o colmo irá perder parte de sua umidade e amido, que é o alimento dos insetos, i.e., a broca. Mas não espere muito, já que a umidade é necessária para o processo de difusão a seguir.

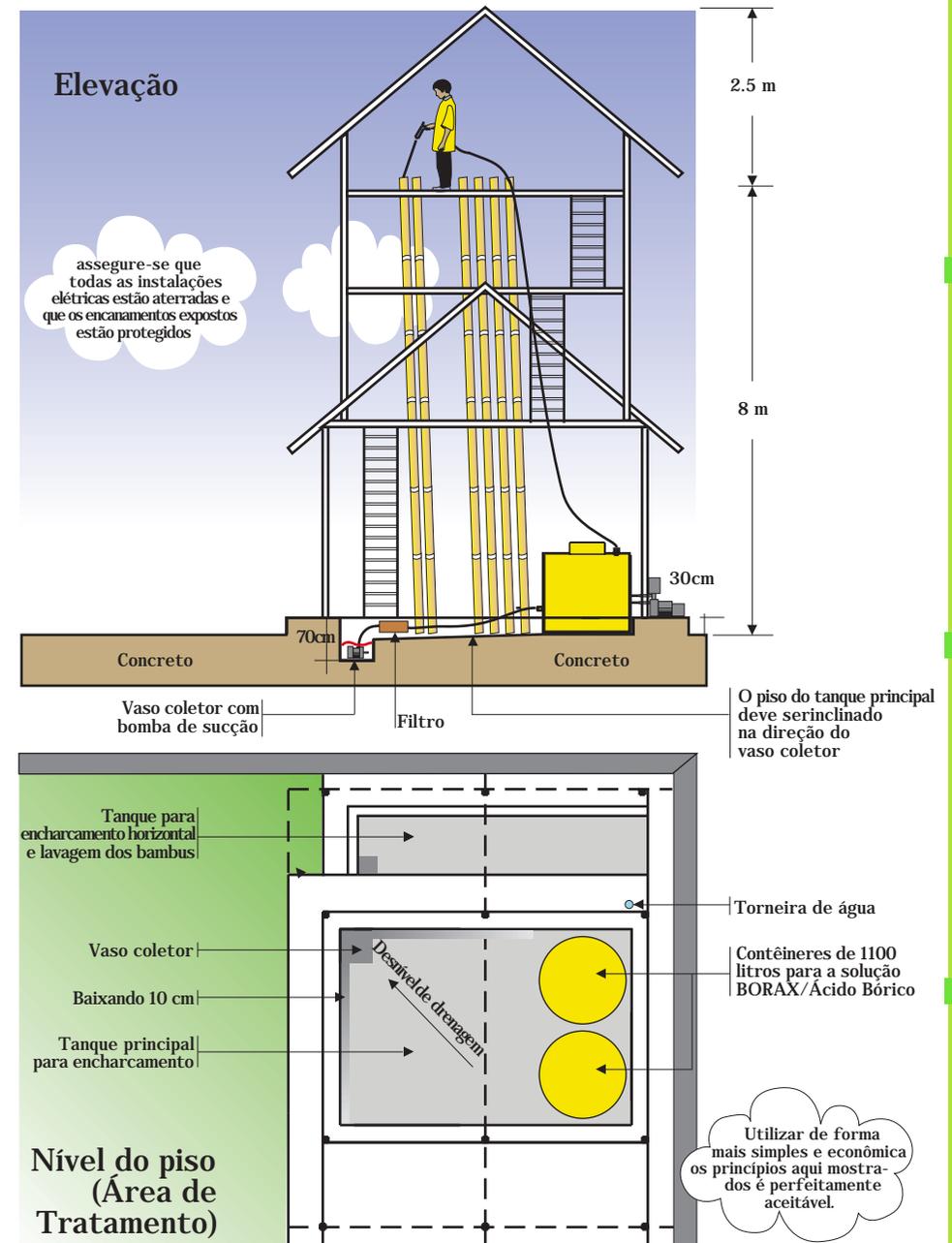
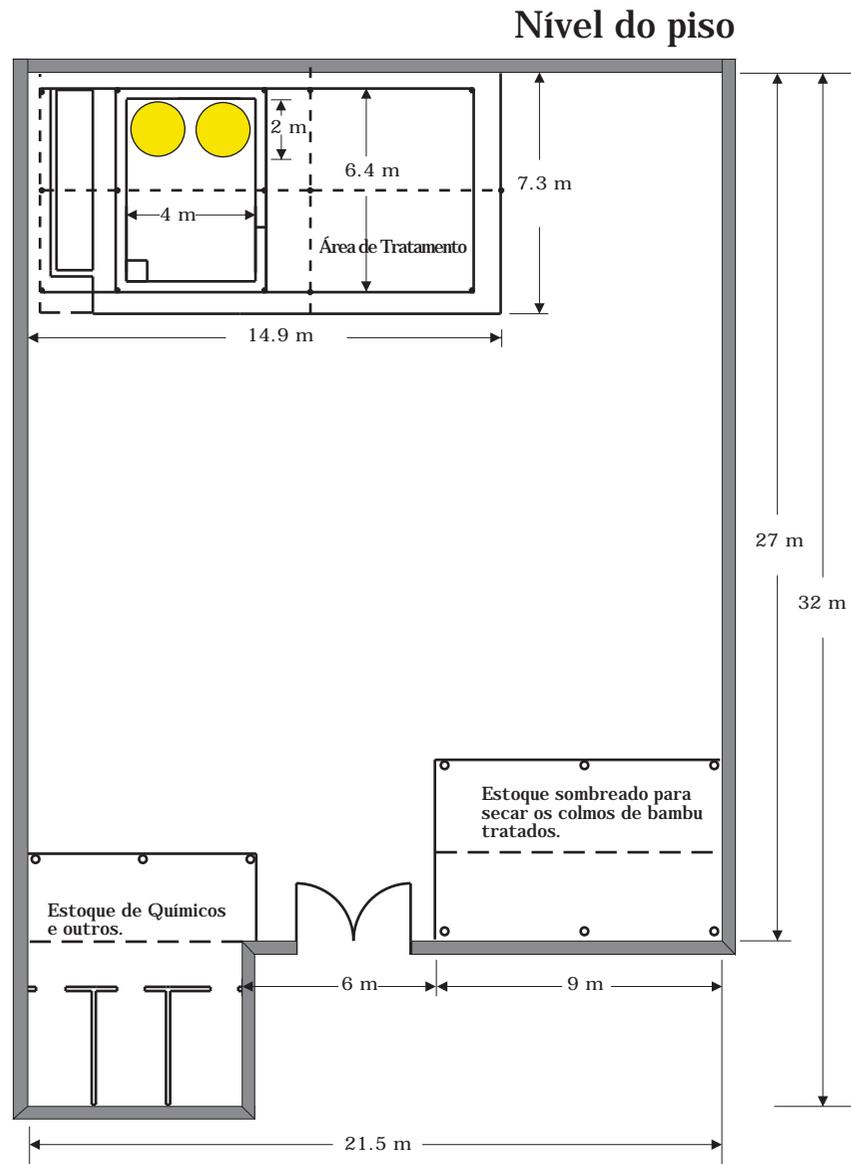


Bambu estocado é passível de infestação de brocas, que pode ser reconhecida na forma de um pó similar a talco e por pequenos furos na área dos nós assim como ao longo dos entrenós.



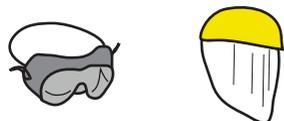
A Broca (um tipo de besouro)

Planejando um Centro de Tratamento



Lista de Ferramentas e Materiais

Proteção facial



Luvas de Borracha



Botas de Borracha



Borax e Ácido Bórico



Baldes de Plástico para Mistura & Medição



Tintura vermelha de tecido, Anilina de Alta Qualidade



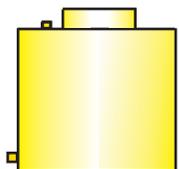
Água



Filtro



Contêineres para Solução



Serra de Arco

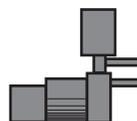


cabeça hexagonal

Vergalhão com Cabeça Hexagonal
(de preferência soldada)
Comprimento dependendo do colmo a ser tratado



Pedaço de Pau ou Bambu Chato e Largo para Mistura



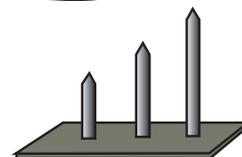
Bomba de Plástico e/ou aço inoxidável



Pequena Bomba para Reaproveitamento



Mangueira de Plástico ou Borracha



Perfurador de Nó de Bambu



Escala: 1.000 - 1.050 para soluções salinas

Hidrômetros

(podem ser encontrados em lojas de aquários)



Escovas para Lavagem



Corda (para amarrar os colmos)

Misturando a Solução de BORAX

Passo 1

Calcule o volume **interno dos colmos**.
Há 3 maneiras diferentes de fazer isto:

1. Volume em litros (cm^3) = raio interno ao quadrado (cm^2) x 3.1416 x altura do colmo (cm) dividido por 1000
Exemplo: bambu com raio de 6cm e altura de 400cm ($(6 \times 6) \times 3.1416 \times 400$) / 1000 = 45 litros
2. Preencha completamente um bambu perfurado e simplesmente meça a quantidade de água. Multiplique pelo número de colmos.
3. Preencha um entrenó de tamanho médio; meça a quantidade em litros e multiplique pelo número de entrenós e colmos.

Passo 2

Misture 3 kgs de BORAX com 2 kg de ÁCIDO BÓRICO e adicione 45 litros de água. Isso dá uma solução de 9 para 1 ou a 10%.

BORAX
3 kg



ÁCIDO BÓRICO 2 kg



Água
45
litros



Passo 3

Adicione a anilina vermelha, que deve penetrar completamente no tecido do colmo, de dentro para fora. Se as partículas da tintura forem muito grandes elas serão dissolvidas apenas parcialmente, bloqueando as aberturas do tecido do bambu e, conseqüentemente, impedindo a penetração da solução preservativa.

Passo 4

Adicione água devagar, mexa-a bem até que a mistura BORAX/ÁCIDO BÓRICO e a tintura estejam completamente dissolvidos, para que os cristais não fiquem depositados no fundo do balde.



Compre apenas anilina de alta qualidade

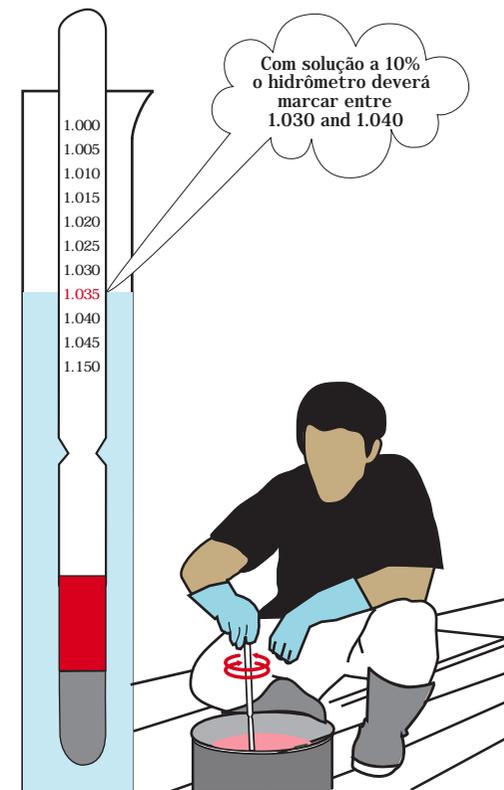
Passo 5

Teste a solução com um hidrômetro em temperatura normal da sua região.

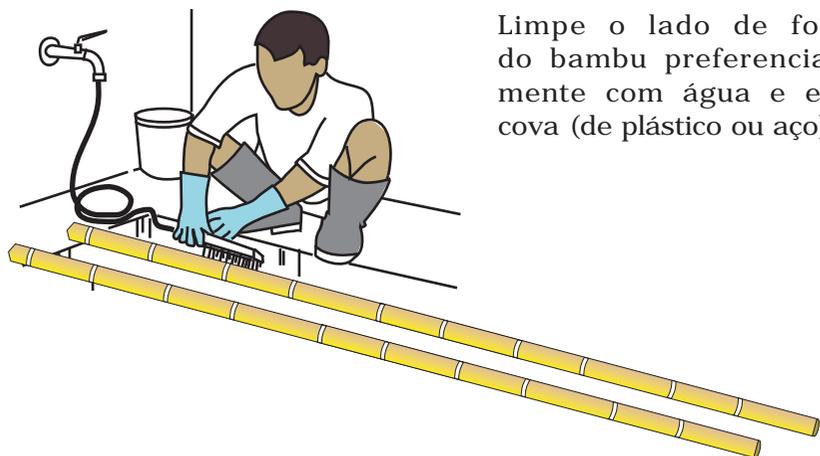
Encha vagarosamente um balde pequeno com a solução BORAX/ÁCIDO BÓRICO, sem formar bolhas.

Coloque o hidrômetro dentro do balde e mexa a solução com movimentos circulares. Isto irá desfazer as bolhas de ar que se acumularam na superfície do hidrômetro.

Então, como se estivesse lendo um termômetro, observe qual medida a solução atingiu na escala do hidrômetro: 1.035 (ou qualquer outra medida) será sua referência para testar a solução novamente mais tarde.



Tratamento (continuação)



Passo 6

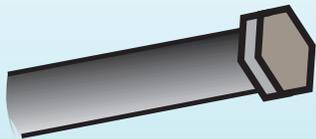
Limpe o lado de fora do bambu preferencialmente com água e escova (de plástico ou aço)

Passo 7

Solde a cabeça hexagonal em um vergalhão. Com isso poderá perfurar os diafragmas. A cabeça hexagonal criará grandes aberturas prevenindo a formação de bolhas de ar dentro dos colmos durante a fase de preenchimento.

Ponta do Vergalhão

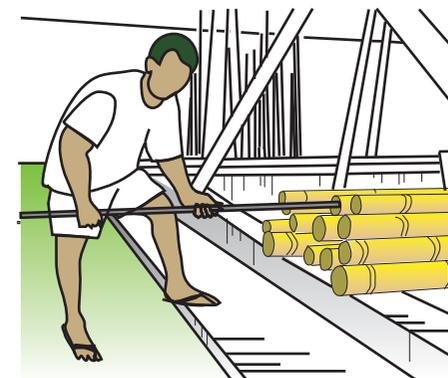
Cabeça Hexagonal



Passo 8

Posicione horizontalmente os bambus contra uma parede. Insira o vergalhão e perfure os nós.

Cuide para que o último nó não seja perfurado.

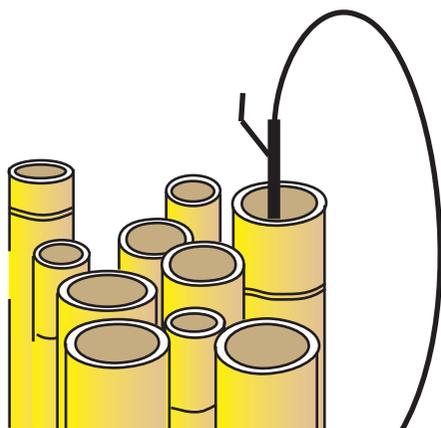


Passo 9

Transporte os bambus para o tanque de concreto e posicione-os verticalmente. Amarre bem os bambus juntos para que não se movam durante o processo de preenchimento com a solução. Os colmos, quando cheios, são muito pesados.

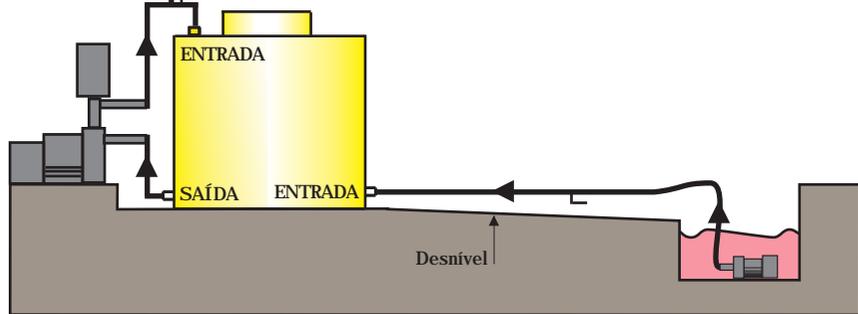


Tratamento (continuação)



Passo 10
Conecte a mangueira no contêiner da solução. Bombeie a solução para dentro dos colmos.

Passo 11
Preencha completamente os bambus com a solução. Toda manhã reabasteça os colmos, que terão absorvido cerca de 1% do líquido durante a noite. A taxa de absorção será menor a cada dia.



Passo 12

A partir do décimo terceiro dia não adicione mais solução. Deixe que o nível desça para evitar transbordamento quando o último nó for rompido.

NOTA:

O tempo necessário para uma completa penetração depende da espessura da parede dos colmos e a umidade previamente contida neles.

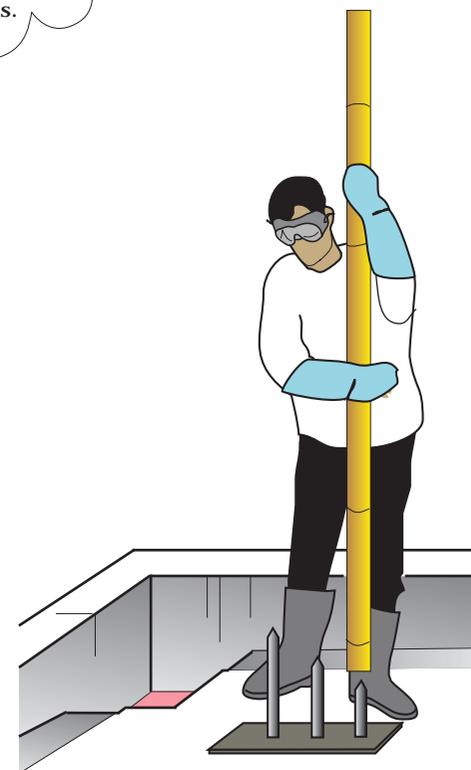
Calendário

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Jan	Fev
	1	2	3	4	5	6	Mar	Abr
7	8	9	10	11	12	13	Mai	Jun
14	15	16	17				Jul	Ago
							Set	Out
							Nov	Dez

Passo 13

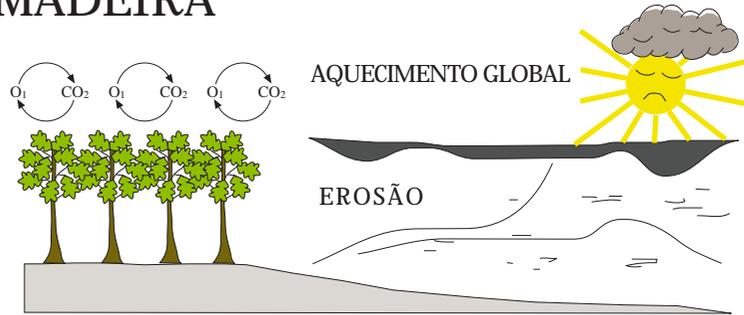
No décimo quarto dia teste o colmo serrando o entrenó superior. A tintura terá penetrado a parede dos colmos tingindo-a de rosa. Cuidadosamente transfira os colmos cheios para perto do vaso coletor e rompa o último nó com o perfurador de metal. Não realize este passo sem o uso de uma máscara facial protetora.

A solução irá escorrer pelo piso em desnível para dentro do vaso coletor.

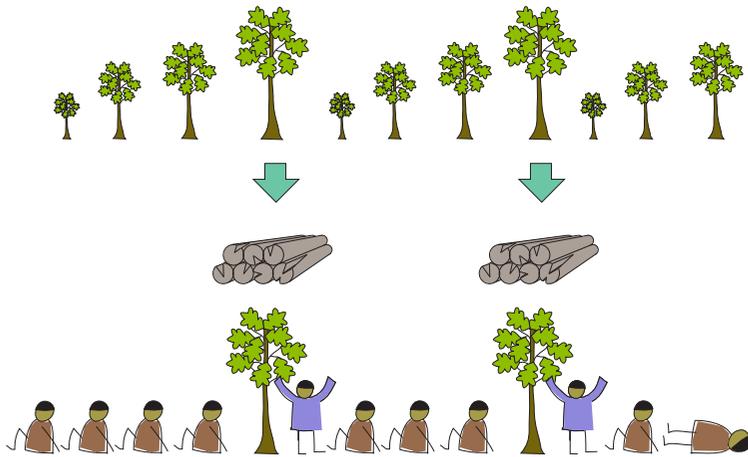


CONSERVAÇÃO DO BAMBU- O MODO SENSÍVEL

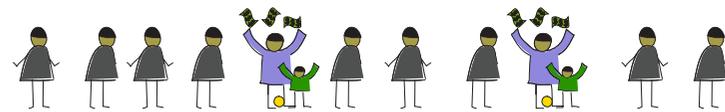
MADEIRA



COLHEITA APENAS DE DEZ EM DEZ ANOS



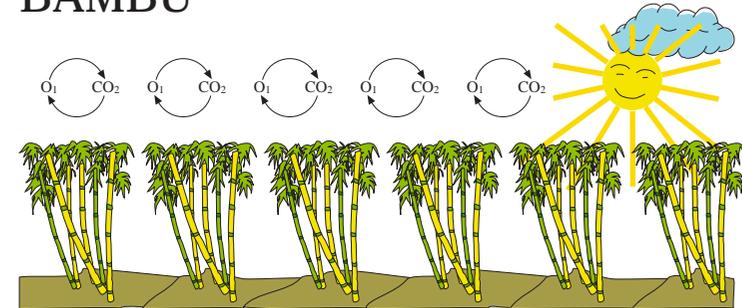
EMPREGO IRREGULAR



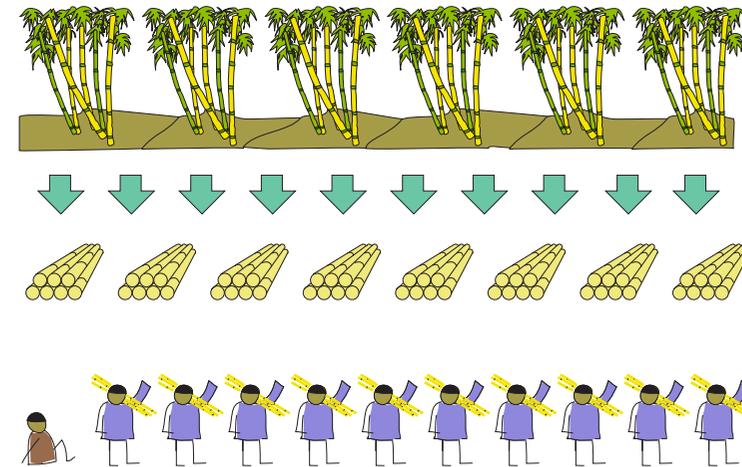
RENDA IRREGULAR

0 5 10 15 20 25

BAMBU



COLHEITA ANUAL



ALTA GERAÇÃO DE EMPREGO



RENDA REGULAR

0 5 10 15 20 25

ANOS

Apêndices (continuação)

B) Informação sobre Boratos

BORAX/BORIC ACID é menos agressivo ao meio ambiente do que outros preservativos para a madeira utilizados atualmente.

Regras para a Reutilização

A SOLUÇÃO BORAX/ÁCIDO BÓRICO pode ser usada mais de uma vez para tratar bambu, contanto que a leitura do hidrômetro na solução esteja como no início, aproximadamente 1.035. Lembre sempre que o amido/açúcar que houver na seiva do bambu irá passar do colmo, para a solução preservativa. Isso pode ocasionar leituras errôneas do hidrômetro. Após o terceiro ou quarto uso gradualmente aumente a concentração para 1040 e 1050. Quando a solução filtrada espumar significativamente, e/ou mofo surgir na superfície da solução e no colmo de bambu, é tempo de descartar esta solução e utilizar uma nova mistura desde o começo.

Regras de Descarte

A SOLUÇÃO BORAX/ÁCIDO BÓRICO não é tóxica ao meio ambiente, porém é altamente salina. Quando uma quantidade moderada é absorvida o solo filtra o sal até o ponto em que ela não poluirá o lençol freático. Contudo é aconselhável o descarte de forma segura e fora do alcance de crianças.

Se diluída em mais água a solução descartada pode ser utilizada como herbicida em terraços/jardins e passagens/caminhos.

Exemplos de onde comprar BORATOS no Brasil

Base Química - (www.basequimica.com.br)
Tel/Fax: (016) 2101 1200 - Ribeirão Preto (SP)
Rua Uruguai, 1493 - Parque Industrial Quito Junqueira, CEP 14075-330

Sciavico Comércio e Indústria Ltda. - (www.sciavico.com.br)
Tel: (31) 3463 2272 - Belo Horizonte (MG)
Rua Niquelina, 921 - Santa Efigênia, CEP 30260-100

C) Plano de trabalho

Nome do Cliente	<input type="text"/>				
Tel. do Cliente	<input type="text"/>				
Espécie do Bambu	<input type="text"/>				
Dia de Chegada	<input type="text"/>	Quantidade de Colmos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Data de Começo do Tratamento	<input type="text"/>	Comprimento dos colmos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Data de Fim do Tratamento	<input type="text"/>	Diâmetro Interior Médio	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Diâmetro Exterior Médio	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Novos Litros Adicionados	<input type="text"/>	Litros de Solução Usada no Contêiner			
Dia 1	<input type="text"/>				
Dia 2	<input type="text"/>				
Dia 3	<input type="text"/>				
Dia 4	<input type="text"/>				
Dia 5	<input type="text"/>				
Dia 6	<input type="text"/>				
Dia 7	<input type="text"/>				
Dia 8	<input type="text"/>				
Dia 9	<input type="text"/>				
Dia 10	<input type="text"/>				
Dia 11	<input type="text"/>				
Dia 12	<input type="text"/>				
Dia 13	<input type="text"/>				
Total de Litros Adicionados	<input type="text"/>	Litros de Solução Deixada no Contêiner			
	<input type="text"/>	Total de Litros Usados			
Dia 14	Secagem	<input type="text"/>	Total de BORAX Usado		
Dia 15	Secagem	<input type="text"/>	Total de ÁCIDO BÓRICO Usado		
Dia 16	Secagem	<input type="text"/>			

USOS DO BAMBU

**Tôpo
(Folhas & Galhos):**

Artesanato
Medicina
CO2

Meio:
Casas
Móveis

Base:
Construção
Carvão
Móveis

Rizomas:

Comida
Proteção da Água
Controle de Erosão
Limpeza de Tóxicos
Carvão
Medicina



Financiamento



Empréstimos
são concedidos



florestas de bambu
são plantadas



casas são
construídas



produtos
são feitos
& consumidos



produtos
são vendidos



bancos têm
o dinheiro de volta
mais juros



a comunidade se alegra

Apêndices (continuação)

E) Adequação ao Brasil

É necessário adequar esta tecnologia aos recursos, materiais e espécies de bambu disponíveis no Brasil.

Espécies de Bambu no Brasil

Existem mais de 200 espécies brasileiras de bambu, algumas herbáceas e outras lenhosas. Além destas, os portugueses e os imigrantes asiáticos trouxeram muitas espécies asiáticas de bambu, e estas são as mais utilizadas atualmente. Podemos citar a *Bambusa vulgaris* (bambu verde), a *Dendrocalamus giganteus* (bambu gigante, balde), a *Phyllostachys pubescens* (mossô) e a *Guadua angustifolia* (bambu colombiano), todas estas estrangeiras e adequadas à construção civil e ao artesanato. Cada uma destas espécies irá demandar concentrações diferentes da solução preservativa, por causa das diferentes características de cada espécie. Sugerimos que no caso de bambus conhecidamente muito propensos ao ataque da broca, como a *Bambusa vulgaris*, o DVE seja testado com uma solução entre 15 a 25%.

Octaborato de Sódio

Além da mistura de Ácido Bórico com BORAX existe também o Octaborato de Sódio ($\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), muito utilizado como parte dos nutrientes na produção de frutas e grãos como a maçã e a soja. Alguns especialistas consideram o octaborato mais eficiente que a mistura de Ácido Bórico com BORAX como preservativo da madeira. Ele é vendido na forma de pó solúvel, e pode ser dissolvido na água do mesmo jeito que a mistura referida acima, além de ser utilizado na mesma proporção. Ou seja, você pode substituir uma solução de Ácido Bórico com BORAX a 10% por uma solução de Octaborato de Sódio a 10%.

Exemplo de onde comprar OCTABORATO no Brasil

Sulboro - (www.sulboro.com.br)
Tel/Fax: (51) 464 0895 - Canoas (RS)
Rua C, 47 - Parque Industrial J. Lanner - Niterói

Tradução para o português



Esta tradução é uma iniciativa do

O Instituto do Bambu é uma ONG sem fins lucrativos cujos objetivos são a melhoria da qualidade de vida e a geração de emprego e renda através do uso do bambu. Sediada em Maceió - AL - o INBAMBU tem programas nas áreas de construção civil, artesanato e instrumentos musicais, entre outros. Tem como sócios fundadores e mantenedores o SEBRAE-AL, o SEBRAE Nacional e a Universidade Federal de Alagoas. Entre seus parceiros estão o Governo de Alagoas, através da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas, e o Secretariado de Assistência Social de Juvenópolis. Juvenópolis, além de outras parcerias em desenvolvimento.

Visite <http://www.institutodobambu.org.br>

Instituto do Bambu

Tel/Fax: (82) 214 1503
Av. Lourival Melo Mota, S/N - Tabuleiro dos Martins
Maceió / AL - CEP 57072-900
CNPJ - 05.478.561/0001-14

Email: atendimento@institutodobambu.org.br

Agradecimentos a Rodrigo da Costa Primavera e Rubens Cardoso Junior pela ajuda, e ao Diretor-Presidente do Instituto do Bambu, Alejandro Luis Pereira da Silva, pela visão.

Tradutores: Cíntya Vituri Fernandes e Raphael Moras de Vasconcellos
Adaptação Técnica e Editoração: Raphael Moras de Vasconcellos

1ª Edição Eletrônica em maio de 2004

Apoio:

BAMBU  **BRASILEIRO**

www.bambubrasileiro.com