

TRATAMENTO PRESERVATIVO DO BAMBU
PELO PROCESSO DO BANHO FRIO ¹

Antonio Paulo M. Galvão²

RESUMO

O presente trabalho relata resultados obtidos no tratamento preservativo de estacas rachadas e roliças de *Bambusa tuldoides*. Fornece dados sobre o período de tempo necessário à secagem das estacas, volume, absorções alcançadas nos tratamentos e custos por ano de serviço prestado. Conclui pela conveniência do tratamento preservativo.

INTRODUÇÃO

O bambu é largamente utilizado nos países asiáticos como material de construção e na confecção de numerosos artigos de uso na vida diária do povo.

Em nosso meio, aliando rápido desenvolvimento com rusticidade, é encontrado comumente nas propriedades agrícolas. Pela facilidade em ser trabalhado, o bambu é bastante usado na construção de cercados, abrigos para plantas (ripados), como estacas em culturas olerícolas, na confecção de balaios, cestos e jacás, na fabricação de peças de mobiliário e ornamentação e como matéria prima para obtenção de celulose e papel. Entretanto, o bambu é bastante susceptível aos ataques dos agentes de deterioração, como os fungos e insetos xilófagos. Sua durabilidade natural é pequena, ocasionando inutilização e frequentes substituições do material em serviço. Estima-se sua duração natural em 1 a 3 anos.

REVISÃO DA LITERATURA

O tratamento de estacas roliças de *Bambusa vulgaris* para moirões de cerca em soluções de pentaclorofenol a 5% em óleo diesel, foi relatado por ENGLERTH & MALDONADO (1961). Foram preconizados períodos de secagem de 4-5 semanas em regiões

¹ Com a ajuda da FAPESP; entregue p/publicação em 13-3-67.

² Cadeira de Silvicultura da E.S.A. "Luiz de Queiroz".

ou épocas secas e, 8-10 semanas em regiões ou épocas úmidas. Para o banho frio recomendou um período de tratamento de 5 dias e para o processo de imersão ou banho quente e frio 1 hora na solução aquecida a 93°C seguido de 5 horas na solução fria. Recomendou ainda a eliminação com o auxílio de uma vara, de todos os nós com exceção daquele situado na extremidade superior da estaca.

Estudando o tratamento de estacas rachadas de *Bambusa blumeana* por banho em solução constituída de 50% de creosoto e 50% de óleo diesel, PRENRASMI (1963) constatou a boa absorção proporcionada por esse processo. Os resultados são relatados no Quadro 1.

Quadro nº 1

Tratamento de estacas de bambu por banho frio em sol. oleosa

DIAS	ABSORÇÃO (kg/m ³)
1	59,82
2	74,63
3	82,99
4	88,88
5	91,02
6	91,73
7	93,84

CHUDNOFF & MALDONADO (1964) reportaram tratamento de estacas de *Bambusa vulgaris* em solução de pentaclorofenol a 5% em óleo diesel, por um período de 5 dias. Não forneceram, entretanto, dados sobre a absorção alcançada pelas estacas. A duração média, estimada através de provas de campo, foi de 5 anos para as estacas tratadas e 1,4 anos para as não tratadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Bambu - Deu-se preferência à espécie *Bambusa tuldoi-des* por ser das mais difundidas em nosso meio e também por ser facilmente trabalhada.

Nos experimentos realizados utilizou-se material obtido de touceiras situadas em terreno da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Das touceiras, procurou-se selecio-

nar colmos de aproximadamente 2 anos, bem formados e que não apresentassem perfurações ocasionadas por insetos.

Os colmos assim obtidos, desprezados 2 metros da parte apical, eram subdivididos em estacas roliças de 2 metros e de acordo com o tratamento eram rachadas longitudinalmente, tanto quanto possível ao meio.

Preservativos utilizados - O preservativo utilizado foi o pentaclorofenol, adquirido sob o nome comercial de Dovicide 7.

Como solvente do pentaclorofenol foram utilizados óleo queimado de carter, proveniente das oficinas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ou óleo diesel utilizado normalmente como combustível de veículos.

Para facilitar o preparo da solução o solvente era aquecido e o preservativo adicionado em quantidade suficiente para obter-se uma concentração de 5% em peso.

Determinação do teor de umidade e período de secagem - O teor de umidade do bambu foi determinado da forma usual, isto é, em relação ao peso seco, ou constante, obtido por secagem em estufa a temperaturas de 100-105°C.

Os teores de umidade dos lotes foram estimados através de amostragens constituídas de 2 a 10 estacas. De cada estaca retirou-se uma amostra de 60 cm de comprimento, contendo o nó localizado na posição mais central, com aproximadamente 30cm do entre-nó de cada lado.

A secagem das estacas efetuou-se em local ventilado, ao abrigo das chuvas, em um galpão aberto lateralmente.

Cada lote era constituído de 14 a 24 estacas e procurou-se secá-las até atingirem um teor de umidade de equilíbrio com o ambiente. A marcha da secagem foi acompanhada através de pesagens de todo o lote, a intervalos de 2 a 6 dias, de acordo com as condições de tempo e da redução do peso alcançada. Quando 2 pesagens consecutivas acusavam resultados iguais, com maior intervalo, procedia-se a uma terceira. O resultado sendo semelhante às duas anteriores, o lote era considerado seco. Entretanto, para maior segurança dos resultados obtidos nos três primeiros e no último lote, o controle do peso prosseguiu mesmo depois de três pesagens consecutivas serem iguais.

Cálculo do volume das estacas - Peças roliças de madeira normalmente tem seus volumes estimados sem dificuldades. Entretanto, o mesmo não ocorre com o bambu que é praticamente um cilindro ôco nos entre-nós e fechado na região dos nós.

Assim, não se dispoñdo de tabelas e sendo a coleta de medidas e os cálculos trabalhosos, o volume das estacas foi estimado através de amostragens. As amostragens foram da ordem de 10% por lote.

Dada a relativamente reduzida espessura dos nós e seu pequeno número, não se levaram em conta as diferenças de volume que poderiam ocorrer da sua presença. Os cálculos foram efetuados como se as estacas roliças fossem um cilindro ôco e contínuo.

De cada estaca sorteada tomaram-se medidas dos diâmetros externos e internos, nas extremidades superior e inferior. Ao todo, quatro medidas por estaca. Das medidas de diâmetro externo da extremidade superior e inferior obteve-se uma média para diâmetro externo. Para a mesma estaca, da mesma maneira obteve-se um diâmetro interno médio. A figura 1 elucida mais facilmente as medidas efetuadas.

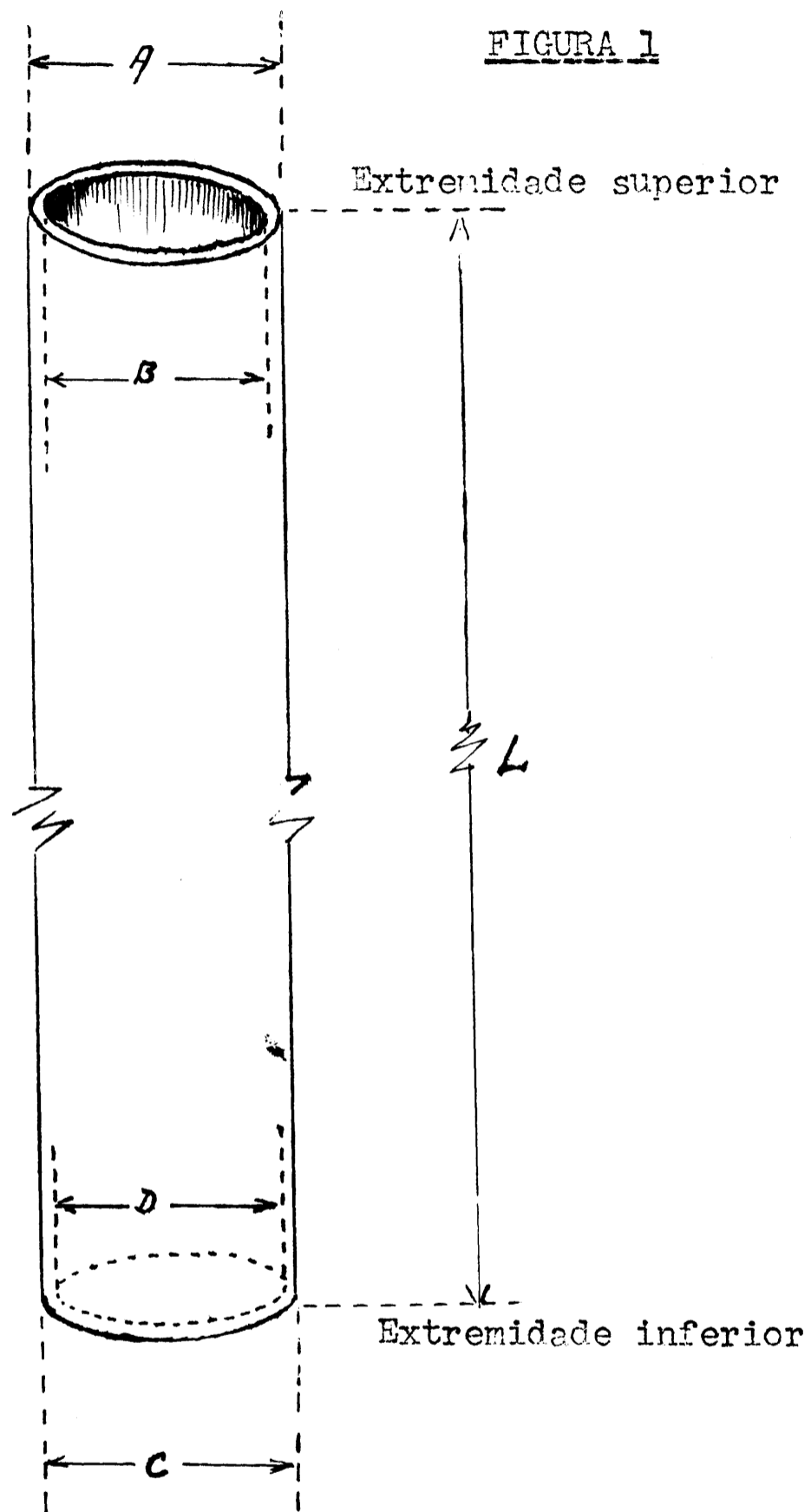
O volume das estacas roliças foi calculado através da fórmula $V = 0,7854 \times L(De^2 - Di^2)$, onde L = comprimento da peça; De = diâmetro externo médio da peça e Di = diâmetro interno médio da peça.

O volume das estacas rachadas foi estimado como igual à metade da roliça.

Processo de tratamento - O processo de tratamento consistiu na imersão total das estacas previamente secas ao ar, em solução fria de pentaclorofenol a 5% de concentração em peso em óleo diesel ou óleo queimado de carter. O período de imersão foi de 7 a 8 dias.

Os tratamentos foram realizados em tanques de concreto e em vasilha feita de tambores de óleo de 200 litros, abertos ao meio, longitudinalmente.

Com o peso dos lotes registrado, assim como das suas estacas individualmente, iniciava-se o tratamento. Para avaliar-se a marcha da absorção, periodicamente, os lotes eram retirados dos vasilhames, escorridos do excesso de solução durante período de uma hora e pesados. Transcorridos 16-17 dias após a



A e C - diâmetros externos
B e D - diâmetros internos

conclusão do tratamento, efetuaram-se novas pesagens de todo o lote e para cada uma de suas estacas.

As pesagens dos lotes foram efetuadas em balança de precisão de 200 gramas e das estacas individualmente em balanças pesando até 0,5 grama.

Por ocasião da pesagem do lote de estacas roliças D', verificou-se que algumas peças apresentavam entre nós com solução preservativa no interior. O fato se deveu a rachaduras existentes nas paredes de alguns entre-nós. Para a retirada desse excesso forçou-se o escoamento do líquido através das rachaduras.

Em consequência, para que a completa remoção do excesso da solução se verificasse e dada às condições do material, a pesagem dessas estacas roliças tratadas, efetuou-se 38 dias depois do tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Volume das estacas - O quadro 2 mostra os resultados obtidos na estimativa de volume médio, utilizando-se uma amostra de 10 estacas roliças.

Quadro nº 2

Volume médio das estacas roliças de *Bambusa tuldoides* - Primeira amostra.

Estacas roliças	Diâmetro externo médio (mm)	Diâmetro interno médio (mm)	Espessura média da parede (mm)	Volume médio em dm ³
1	42,8	33,5	9,3	1,11
2	45,2	24,4	20,8	2,27
3	45,4	23,5	21,5	2,37
4	44,5	24,6	19,9	2,13
5	36,2	27,9	8,3	0,84
6	32,9	26,0	6,9	0,64
7	34,5	27,2	7,3	0,71
8	43,6	33,5	10,1	1,22
9	30,9	20,0	10,9	0,87
10	45,6	36,1	9,5	1,22
M É D I A S	40,16	27,67	12,49	1,338 ± 0,210

Pelo exame dos dados do quadro 2 verifica-se que o volume médio da estaca roliça é $1,338 \pm 0,210$ dm³. Considerando-se o volume médio da estaca roliça o dobro da estaca rachada, temos para esta estaca um volume médio estimado de 0,669 dm³.

Quadro nº 3

Volume médio de estacas roliças de *Bambusa tuldoides* - Segunda amostra.

Estacas roliças	Diâmetro externo médio (mm)	Diâmetro interno médio (mm)	Espessura média da parede (mm)	Volume médio em dm ³
1	49,3	39,1	10,2	1,42
2	44,7	28,4	16,3	1,87
3	49,8	37,4	12,4	1,70
4	46,2	38,1	8,1	1,07
5	31,0	24,4	6,6	0,57
6	49,2	42,5	6,7	2,10
MÉDIAS	45,03	34,98	10,05	1,455±0,204

O quadro 3 mostra os resultados obtidos em uma segunda amostra de 6 estacas. Verifica-se que o volume médio da estaca roliça é de $1,455 \pm 0,204$ dm³. Assim, estimou-se em 0,727 dm³ o volume médio de estaca rachada.

Assim, o volume médio final da estaca roliça nas condições do experimento, média da primeira e segunda amostra, foi de 1,396 dm³ que, para os cálculos de preservativo absorvido foi tomado como 1,4 dm³. Portanto, o volume da estaca rachada foi estimado em 0,7 dm³.

Secagem das estacas - Os processos que utilizam óleos preservativos ou preservativos oleossolúveis requerem secagem prévia do material. Assim, nos trabalhos desenvolvidos procurou-se obter informações sobre o período de tempo necessário para reduzir o teor de umidade do bambu a um grau que favorecesse o tratamento.

O quadro 4 mostra os teores de umidade inicial de diversos lotes utilizados e o teor de umidade final ou de equilíbrio com o ambiente, atingido após a secagem.

Quadro nº 4

Teor de umidade das estacas de bambu.

LOTE	TIPO DE ESTACA	DATA-CORTE	Nº ESTACAS USADAS NAS DETERMINAÇÕES		TEOR DE UMIDADE %	
			Inicial	Final	Inicial	Final
A	Rachada	27/7	3	2	46,98	11,5
B	Rachada	27/7	3	2	49,81	11,7
C	Rachada	27/7	3	2	60,74	11,8
D	Roliça	27/7	3	3	83,58	12,92 ± 0,3
E	Rachada	28/7	3	2	87,34	12,0
F	Roliça	28/7	3	3	73,69	12,92 ± 0,3
T ₁₅	e					
T ₁₆	Rachada	3/8	10	3	78,5 ± 7,3	15,0 ± 2,8
12	Rachada	1/10	10	4	91,3 ± 5%	11,2 ± 1,0

Para os lotes A, B, C e E em conjunto, o teor de umidade médio final foi de $11,8 \pm 0,2\%$.

Verifica-se pelos dados do quadro 4 que nas condições do experimento os teores de umidade alcançados após a secagem estão entre 11,2 e 15,0%, considerados bons para o tratamento por imersão. O teor de umidade inicial variou de 46,98 para o lote A até $91,3 \pm 5\%$ para o lote 12. A estimativa para a umidade final do lote T₁₅ deu um erro padrão da média relativamente elevado, possivelmente devido à amostragem ser de apenas três estacas.

O quadro 5 mostra os períodos de tempo necessários para se alcançar um teor de umidade de equilíbrio com o ambiente.

Verifica-se pelo exame dos dados do quadro 5 que as estacas roliças completaram a secagem em 41 dias ao passo que para as estacas rachadas foi necessário um período de secagem de 14 a 28 dias. Verifica-se também que o período de tempo necessário à secagem do lote 12 foi maior que os outros. Nesse caso deve-se considerar que nos 28 dias computados para a secagem não foram incluídos aqueles em que as estacas não estavam ainda rachadas, cerca de 11 dias. A secagem do lote 12 teve lugar nos meses de Outubro e Novembro, quando ocorreram dias com chuvas contínuas.

Quadro nº 5

Períodos de secagem das estacas de *Bambusa tuldoides*.

LOTE	TIPO DE ESTACA	DATA CORTE	SECAGEM		PERÍODO ATÉ A ÚLTIMA DE TERMINAÇÃO DE UMIDADE (DIAS)	PERÍODO NECESSÁRIO PARA SECAGEM (DIAS) (3)
			Início	Fim (2)		
A	Rachada	27/7	27/7	23/8	27	14
B	Rachada	27/7	27/7	23/8	27	14
C	Rachada	27/7	27/7	23/8	27	14
D	Roliça	27/7	27/7	17/10	51	51
E	Rachada	28/7	27/7	22/8	25	25
F	Roliça	28/7	28/7	17/10	51	51
T ₁₅ e						
T ₁₆	Rachada	3/8	3/8	24/8	21	21 (4)
12	Rachada	1/10	12/10(1)	28/11	47	28

- (1) Após o desdobramento dos colmos em estacas roliças, o lote 12 foi rachado 11 dias depois, quando considerou-se iniciada a secagem.
- (2) Data da última determinação do teor de umidade.
- (3) Determinado como indicado no item Determinação do teor de umidade e período de secagem.
- (4) Não se acompanhou a marcha da secagem. Uma única determinação foi efetuada aos 21 dias.

Nota-se pelo exame dos dados das duas últimas colunas do quadro 5 que nos tratamentos A, B, C e 12 os períodos de tempo decorridos até a última determinação do teor de umidade e os períodos de tempo necessário à secagem até o teor de umidade de equilíbrio com o ambiente são diferentes. Isso ocorreu porque se prosseguiu com o controle de peso mesmo após as 3 pesagens consecutivas terem sido semelhantes. Assim, constatou-se que os 3 pesos iguais consecutivos se mantiveram por um período de mais 13 dias para os lotes A, B e C e mais 19 para o lote 12. Portanto, o resultado considerando as 3 pesagens consecutivas semelhantes, seria bom.

Naturalmente com a secagem controlada de maior número de lotes o problema poderia ser melhor situado. Entretanto, considerando-se os dados e os fatores apontados, pode-se prever um período de secagem de 14-40 dias para as estacas rachadas. Nas épocas secas o período adotado seria menor aumentando-se na estação das chuvas.

Para as estacas roliças, os resultados do quadro 5 indicam 51 dias como suficientes à secagem. Entretanto, considerando-se que essa secagem foi processada em época mais favorável do ano e que se utilizaram no trabalho somente 2 lotes de estacas roliças, para maior segurança conviria adotar maior período em épocas de umidade relativa elevada.

SIMÃO (1958) para *Bambusa vulgaris* conclui ser necessário um período de 75-90 dias para a secagem da parte basal do colmo e ENGLERTH & MALDONADO (1961) recomendou para estacas roliças de *Bambusa vulgaris* em regiões úmidas um período de 8-10 semanas de secagem.

Apesar da espécie com que trabalharam os autores citados serem outras, os dados auxiliam a interpretação dos dados obtidos.

Assim, para as estacas roliças de *B. tuldoides* um período de 51-90 dias seriam suficientes, aumentando ou diminuindo-se de acordo com a época do ano.

Tratamento de estacas pelo processo de Imersão a Frio

Tratabilidade das estacas - Os dados obtidos nos tratamentos das estacas por imersão a frio encontram-se no quadro 6.

Os resultados do quadro 6 mostram que nas condições do experimento as estacas absorveram maior quantidade de preservativo quando o solvente utilizado foi óleo queimado de carter. Entretanto, o pequeno número de repetições torna arriscada uma conclusão definitiva. Verifica-se que as absorções alcançadas estão abaixo da indicada nas especificações do preservativo que correspondem a 96 kg/m³.

Um período de tratamento maior que 7 dias não seria aconselhado. O aumento da absorção obtida possivelmente seria nulo ou muito reduzido em relação ao alcançado e a espera longa tornaria o processo contra-indicado.

Quadro nº 6

Tratamento de estacas de *B. tuldoides* por Imersão a Frio em soluções de Pentaclorofenol a 5%.

TRATAMENTO LOTE	ESTACAS		SOLVENTE UTILIZADO	UMIDADE %	ABSORÇÃO kg (4)	ABSORÇÃO kg/m ³ (5)	PERÍODO DE TRATAMENTO
	Tipo	Nº					
T ₁₅	Rachada	10	D (2)	15,0±2,8	0,065	9,3	7 dias
T ₁₆	Rachada	10	Q (3)	15,0±2,8	0,254	36,3	7 dias
A'	Rachada	20	D	11,8±0,2	0,144	10,3	8 dias
B'	Rachada	20	Q	11,8±0,2	0,501	35,8	8 dias
C'(1)	Rachada	20	-	11,8±0,2	-	-	-
D'	Roliça	10	D	12,9±0,3	0,208	14,8	7 d. 18h.
E'(1)	Roliça	10	T	12,9±0,3	-	-	-

- (1) Testemunha
- (2) Óleo Diesel - combustível comum
- (3) Óleo Queimado de carter
- (4) Os dados referem-se a todo o lote
- (5) Calculada com base num volume estimado da estaca roliça de 1,4 dm³.

Duração média - As estacas dos diversos tratamentos foram instaladas em provas de campo com delineamento estatístico inteiramente casualizado. Assim serão coletados dados da duração média dos vários tratamentos e das testemunhas.

Entretanto, antes mesmo da instalação das estacas em provas de campo, algumas observações interessantes puderam ser feitas. Assim, 5 estacas do lote do tratamento C' de um total de 20 não têm mais condições de uso devido a intenso ataque do *Dinoderus minutus*. O peso seco ao ar desse lote caiu de 9,1 para 6,4 kg em consequência da infestação.

Aspectos econômicos do tratamento - A avaliação da conveniência do tratamento poderá ser feita através do custo por ano de serviço prestado por estaca. Assim sem levar os juros em conta, de uma maneira simples o custo por ano de serviço pode ser obtido pela divisão do custo de uma estaca tratada ou não tratada, pela duração média provável em cada caso.

O custo total de uma estaca tratada pode ser desdobrado em: custo da estaca sem tratamento, custo da mão de obra para o tratamento e custo da solução preservativa.

O custo da estaca não tratada foi baseado em informações colhidas na região agrícola de Indaiatuba, onde as estacas de bambu são largamente utilizadas nas culturas olerícolas. Assim, o preço médio de estacas rachadas de *Bambusa tuldooides* nessa região é de Cr\$ 20 por unidade.

Os gastos com mão de obra para o tratamento compreendendo o preparo da solução preservativa, o manejo do material em tratamento podem ser estimados em Cr\$ 1 por estaca.

Para o cálculo do custo da solução preservativa tomaram-se os seguintes preços:

Óleo diesel	Cr\$ 160 por litro
Óleo de carter queimado	Cr\$ 80 por litro
Pentaclorofenol	Cr\$ 2.950/quilo

O quadro 7 mostra os dados relativos aos custos da estaca em cada um dos tratamentos efetuados. As soluções foram preparadas na concentração de 5% em peso de pentaclorofenol. Assim, cada kg dessa solução em óleo diesel, continha 0,050 kg do preservativo e 0,950 kg, ou, aproximadamente 1,16 litros do óleo. Da mesma forma cada kg da solução de pentaclorofenol em óleo queimado continha 0,050 kg do produto e 0,950 kg, ou, cerca de 1,15 litros de óleo.

Verifica-se pelos dados do quadro 7 que o custo do tratamento por estaca variou em função da absorção alcançada e do óleo empregado como solvente. Por outro lado, nas condições do experimento as maiores absorções foram registradas quando se utilizou o óleo queimado de carter. Entretanto, conclusões definitivas sobre a conveniência de se usar um ou outro solvente somente poderão ser efetuadas após as provas de campo e de serviço, quando saber-se-á quais as durações médias para cada caso.

Utilizando-se os dados sobre duração média reportados por CHUDNOFF & MALDONADO (1964) para a estimativa do custo por ano de serviço prestado teríamos:

a) Custo/ano - estacas sem tratamento

Cr\$ 20 : 1,4 = Cr\$ 14,28

Quadro nº 7Custo do tratamento preservativo de estacas de *Bambusa tuldooides*

LOTE	TIPO ESTACA	SOL. PRE-SERVATIVA	Nº DE ESTACAS	ABSORÇÃO PRESERVATIVA		CUSTO CR\$			CUSTO POR ESTACA TRATADA (Cr\$)
				kg/m ³	kg/lote	1 kg Pres.	Pres. absorvido	Mão de obra/estaca	
T ₁₅	Rachada D(1)		10	9,3	0,065	332,50	21,60	1	3,16
T ₁₆	Rachada Q(2)		10	36,3	0,254	234,50	59,56	1	6,96
A'	Rachada D		20	10,3	0,144	332,50	47,88	1	3,39
B'	Rachada Q		20	35,8	0,501	234,50	117,48	1	6,87
C'	Rachada -		20	-	-	-	-	-	-
D'	Roliça D		10	14,8	0,208	332,5	69,16	1	7,92

(1) Solução de pentaclorofenol a 5% em peso em óleo diesel

(2) Solução de pentaclorofenol a 5% em peso em óleo queimado

b) Custo/ano - estaca tratada

$$\text{Cr\$ } 27,92 : 5,00 = \underline{\text{Cr\$ } 5,58}$$

Para o cálculo do custo/ano da estaca tratada tomou-se propositadamente o tratamento de custo mais elevado.

Verifica-se nas condições apontadas a conveniência do tratamento preservativo das estacas de bambu. Essa conveniência torna-se mais acentuada consideradas as despesas com mão de obra, devido às frequentes substituições de material sem condições de uso.

RESUMO E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos experimentos realizados permitem as seguintes conclusões:

a) O volume médio estimado das estacas roliças utilizadas nos experimentos foi de 1,396 dm³, correspondendo a 0,7dm³

por peça rachada;

b) O teor de umidade das estacas logo após a colheita dos colmos foi bastante variável, oscilando de 46,98 a 91,3+5%. O teor de umidade após a secagem variou de 11,8+0,2 a 15,0+2,8, considerado bom para tratamento preservativo por imersão em soluções oleosas.

c) O período de tempo necessário à secagem do material até um teor de umidade de equilíbrio com o ambiente, foi de 51 dias para as estacas roliças. As estacas rachadas requereram 14 dias, em local abrigado e época seca, para atingir o teor de umidade de equilíbrio. Em época de umidade relativa os períodos deverão ser maiores.

d) As absorções obtidas em períodos de tratamento de 7 a 8 dias, variaram de 9,3 a 35,8 kg de solução preservativa por metro cúbico de madeira.

e) Os custos estimados para a estaca rachada por ano de serviço prestado foram de Cr\$ 5,58 para a tratada, contra Cr\$ 14,28 para a não tratada. Portanto, é econômico o tratamento preservativo de estacas secas de *Bambusa tuldoides*, pelo processo de banho frio em soluções de Pentaclorofenol por período de 7 a 8 dias.

SUMMARY

This paper deals with the preservative treatment of *Bambusa tuldoides*. The stakes 2 meters long were treated by the cold-soaking method in a 5% pentaclorofenol solution for 7 to 8 days. Results on volume, moisture content and air seasoning of stakes are presented.

Retentions of preservative solution ranged from 9,3 to 35,8 kilogram per cubic meter (0,58 to 2,24 pounds per cubic foot). The cost year of service of a treated stake was Cr\$5,58 and Cr\$ 14,28 for the untreated. So, the preservative treatment of *Bambusa tuldoides* stakes is recommended.

LITERATURA CITADA

CHUDNOFF, M. & E.D. MALDONADO, 1964 Preservative treatments and service life of fence posts in Puerto Rico. Forest Service Research Paper ITF-1. U.S. Dept. Agric. Institute of Tropical Forestry. 31 pp.

- ENGLERTH, G.H. & E.D. MALDONADO, 1961 Bambu para postes de cercas. Apuntes forestales tropicales nº 6, 2 pp. U.S. Dept. Agric. Tropical Forest Research Center in Puerto Rico.
- PRENRASMI, T., 1963 Bamboo preservation in Thailand. Royal Forest Department, Bangkok. Fifth Conference on Wood Technology.
- SIMÃO, S., 1957 e 1958 Conservação do bambu. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 14-15:151-160.

