



Método de Substituição de Seiva para Preservação de Mourões

Washington Luiz Esteves Magalhães¹
José Carlos Duarte Pereira²

Introdução

No Brasil, existem várias espécies produtoras de madeiras naturalmente resistentes à biodegradação por organismos xilófagos. Todavia, a exploração desenfreada das florestas nativas praticamente esgotou a disponibilidade dessas madeiras nas regiões nordeste, Sudeste e Sul do país, e as colocou sob risco de extinção na região Centro-Oeste. Assim, a consciência conservacionista, aliada ao custo de transporte, impõe cautela na exploração das espécies alternativas da região Norte. Para suprir a demanda crescente por madeira resistente aos organismos xilófagos e diminuir a pressão sobre as florestas nativas, uma opção bastante atraente é o uso de tratamento preservativo em madeira de espécies plantadas e de crescimento rápido. O tratamento preservativo implica em aumento do custo inicial da madeira, mas que ao longo do tempo de uso é diluído a ponto de ser mais vantajoso que a madeira não tratada.

Esta tecnologia afigura-se como mais um instrumento que favorece a equidade social, uma vez que permite a todos no campo, pequenos, médios ou grandes

produtores, diversificarem e agregarem valor aos produtos oriundos dos recursos florestais. No caso das grandes propriedades, o processo é vantajoso principalmente quando as usinas de tratamento por pressão encontram-se muito afastadas, encarecendo o transporte. Para as pequenas e médias propriedades, o método proposto será de grande valia principalmente quando houver espécies plantadas na área ou nas vizinhanças. O agricultor poderá produzir mourões, seja para suprir as próprias necessidades, seja para a comercialização, em pequena escala, da madeira preservada. Além de atender diretamente uma demanda importante dos produtores rurais, este trabalho também se destina aos engenheiros e extensionistas em suas atividades de campo.

O método de substituição de seiva apresenta-se como uma das melhores opções para o tratamento de mourões por processo prático, sendo indicado especialmente quando se desejam pequenas quantidades de mourões tratados e não se dispõem dos mesmos na região (Moraes, 1997; Oliveira, 2000a, 2000b; Galvão, 1975; Santini, 1988). Este método já foi testado por diversos

¹ Engenheiro Químico, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. wmagalha@cnpf.embrapa.br

² Engenheiro-Agrônomo, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. jcarlos@cnpf.embrapa.br

pesquisadores, principalmente em mourões de eucaliptos e de pinus (Findlay, 1985; Galvão & Jankowsky, 1986; Galvão et al., 1967), mas pode ser empregado com outras madeiras que tenham o albarno permeável, como a de bracinga (Paes, 1991), e, também, com estacas de bambu (Lanticam et al, 1987; Penna, 1980; Slab et al., 1987). Consiste em substituir a seiva da madeira ainda verde pela solução preservativa. Desta forma, é importante que o tratamento seja realizado no máximo 24 horas após o corte da árvore. Outro fator importante, é garantir que os sais estejam totalmente solubilizados na solução preservativa e que a proporção dos ingredientes seja mantida. A mistura de sais recomendada neste trabalho, conhecida como CCB, é especialmente recomendada para este caso, em virtude da reação de fixação ser lenta, permitindo um tempo maior para o tratamento prático. A proporção dos ingredientes ativos dos sais sugerida neste trabalho é baseada na norma brasileira (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1986) para preservativos hidrossolúveis. A solução de impregnação deve ser ácida, pH baixo, para manter a mistura de sais em completa solubilidade. Somente durante a secagem lenta dos mourões, à sombra, é que a reação de fixação deverá ocorrer no interior da madeira. Durante a reação de fixação ocorre uma mudança do pH no interior da madeira e os produtos impregnados ficam insolúveis, impedindo a lixiviação do preservativo durante o uso dos mourões.

Para um tratamento eficiente a solução aquosa preservativa, além de penetrar profundamente no albarno, atingindo-o todo, deve também reagir com a madeira. A quantidade de ingrediente ativo por volume de madeira é de fundamental importância na preservação, influenciando no tempo de serviço do mourão tratado. Nesta publicação, a quantidade de produto está de acordo com a norma brasileira para preservação de mourões, em torno de 6,5 kg de ingrediente ativo (16,0 kg de produto) por m³ de madeira.

A maioria das receitas e instruções para tratamento por substituição de seiva recomenda 7 dias com as pontas dos mourões imersas na solução preservativa. Neste trabalho não se recomenda tal procedimento uma vez que, dependendo dos fatores climáticos, esse tempo pode não ser suficiente. Logo no início do tratamento há uma mudança de coloração na parte externa do mourão sem que tenha ocorrido uma penetração superior a 1 cm dos ingredientes ativos. Assim, a mudança de cor dos mourões nem sempre é garantia da eficiência do tratamento. Dependendo da região do Brasil e dos fatores climáticos, como temperatura, umidade relativa do ar e velocidade dos ventos, o tempo de imersão para um bom tratamento preservativo pode ultrapassar 40 dias.

O método descrito neste trabalho pressupõe que se observem todas as normas de segurança. Os produtos devem ser utilizados nas dosagens recomendadas e os mourões devem ser verdes, abatidos no máximo 24 horas antes do início do tratamento. Devem, ainda, ser roliços e do mesmo comprimento. Quando tratados corretamente, conforme as orientações aqui descritas, os mourões de eucalipto podem ter uma durabilidade de 10 a 15 anos.

Preparo dos mourões

- 1) Preparam-se os mourões no tamanho desejado, cortando suas extremidades (base e topo) em chanfro ou bisel. As peças não devem ter mais que 2,5 metros de comprimento e 16 cm de diâmetro.
- 2) Removem-se as cascas dos mourões antes do tratamento. **Dica:** algumas ligeiras pancadas com martelo ao longo da peça podem facilitar a remoção.
- 3) Com uma escova de aço, raspa-se a base do mourão que estará imersa na solução preservante, até cerca de 80 cm, para facilitar a absorção.
- 4) Medem-se os diâmetros da base para cálculo do volume de solução a ser absorvido durante o tratamento.

Preparo da solução

Preparar uma solução a 2,5 %, em peso, com os ingredientes e quantidades descritos a seguir. Podem-se usar tambores de 200 litros, inteiros ou divididos pela metade (Figura 1). Podem-se, também, construir pequenos recipientes em alvenaria, concreto ou similar, para tal finalidade.

Dicromato de potássio	1000 gramas
Ácido bórico	650 gramas
Sulfato de cobre	880 gramas
Ácido acético	25 mililitros
Água	100 litros

A proporção dos ingredientes é de grande importância e, portanto, não deve ser alterada em nenhuma hipótese. **Dica:** para que haja uma boa dissolução, adicionar os sais à água, agitando sempre, e não a água aos sais.

Cálculo do volume de solução a ser absorvido pelos mourões

Ao final do tratamento, a quantidade de produtos impregnados nos mourões deverá ser da ordem de 16,0 kg por m³ de madeira. Os cálculos são baseados na tabela a seguir:

Tabela 1. Volume de solução, em litros, a ser absorvido pelos mourões.

Comprimento dos mourões, em metros	Diâmetros das bases dos mourões, em centímetros														
	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	13,0	14,0	15,0		
1,80	4,3	4,9	5,6	6,3	6,9	7,7	8,5	9,3	10,2	11,1	13,1	15,1	17,3		
2,00	4,8	5,4	6,2	6,8	7,9	8,5	9,5	10,4	11,3	11,8	14,5	16,6	19,1		
2,20	5,2	6,0	6,8	7,6	8,4	9,4	10,6	11,4	12,5	13,7	15,9	18,5	21,1		
2,50	6,0	6,8	7,7	8,7	9,6	10,7	11,6	12,9	14,1	15,6	18,0	20,9	23,9		

Exemplo:

Deseja-se tratar um total de 9 mourões, todos com 2,20 m de comprimento, sendo que 5 deles têm diâmetro de 10 cm e os outros 4 têm diâmetro de 11 cm.

Na Tabela 1 vê-se que o volume de solução a ser absorvido por um mourão de 2,20 m de comprimento e 10 cm de diâmetro é igual a 9,4 litros e por um mourão com 11 cm de diâmetro é 11,4 litros. Portanto, o volume total de solução preservativa que deverá ser absorvida pelos 10 mourões será: $(5 \times 9,4) + (4 \times 11,4) = 92,6$ litros.

Condução do tratamento

Uma vez preparados os mourões, calculado o volume a ser absorvido e preparada a solução, procede-se ao tratamento da seguinte forma:

- 1) Coloca-se os mourões inclinados com as suas bases dentro do recipiente de tratamento e a parte superior apoiada em suportes (Figura 1). Os mourões devem ficar bem espaçados para permitir boa ventilação de todas as peças e o recipiente de tratamento deve ficar protegido da chuva.
- 2) Adiciona-se a solução preservante de forma que atinja uma altura entre 35 e 80 cm, dependendo da altura do recipiente. Esse nível deverá ser mantido até o final do tratamento.
- 3) Adiciona-se um pouco de óleo queimado (cerca de 300 ml é suficiente) para formar uma película sobre a superfície da solução, evitando-se evaporação não desejada de água.
- 4) Verifica-se o nível da solução no recipiente com os mourões, repondo-se diariamente o volume

absorvido. Anotam-se os volumes repostos para controle do teor de produtos impregnados na madeira. Deixa-se os mourões absorvendo a solução por tempo suficiente até atingir, em média, o valor na Tabela 1.

No nosso exemplo anterior, coloca-se todos os 9 mourões na vasilha ou recipiente e adiciona-se solução preservativa conforme já descrito em etapas anteriores. Repõe-se o volume de solução absorvida diariamente e anotam-se os respectivos valores até que a soma dos volumes repostos seja igual a 92,6 litros. O tempo necessário para a absorção da solução dependerá, entre outras coisas, da temperatura e umidade do ar, assim como da ventilação dos mourões, podendo variar de 7 a 40 dias.

Depois de se completar o volume ideal de absorção de solução, pode-se virar os mourões de cabeça para baixo a fim de favorecer a penetração de solução no topo.

Na etapa seguinte, os mourões deverão ser empilhados à sombra e protegidos da chuva por pelo menos 40 dias, para a secagem e a fixação dos ingredientes ativos das soluções preservantes, assim como para minimizar as rachaduras. Dependendo da severidade dessas rachaduras, os mourões apresentarão uma durabilidade menor, uma vez que poderão ficar expostas regiões internas da madeira que não foram atingidas pelo tratamento.



Fig. 1. Fotografia de suporte e recipiente com mourões durante tratamento ao abrigo de chuva em galpão.

Cuidados a serem tomados

A utilização da madeira devidamente tratada com preservativos não apresenta riscos à saúde do homem e animais. Entretanto, o preservativo é formulado com compostos tóxicos e, portanto, deve ser manuseado com os mesmos cuidados que se dispensam aos inseticidas e fungicidas. As normas a serem seguidas no seu manuseio são aquelas normalmente observadas para outros produtos tóxicos:

1. guardar o preservativo e a solução preparada fora do alcance de crianças e animais domésticos;
2. evitar o contato prolongado com a pele. Usar luvas de borracha para proteger as mãos;
3. não fumar ou alimentar-se durante as operações de tratamento sem antes lavar cuidadosamente as mãos;
4. lavar a roupa de serviço após cada dia de uso;
5. evitar aspirar o produto ou o pó de serragem da madeira tratada;
6. lavar as mãos após a manipulação do produto e banhar-se ao fim do dia;
7. proteger os olhos contra respingos. Se eles forem atingidos, lavá-los em água corrente;
8. em caso de acidente consultar urgentemente um médico;
9. jamais descartar os ingredientes e/ou a solução preservativa em cursos d'água ou no solo. Guardar o restante para ser adicionado a uma nova solução preservativa ou colocar alguns mourões para absorver totalmente a sobra;
10. não utilizar a madeira tratada quando houver a possibilidade de que seus detritos possam tornar-se parte de alimentos ou de rações animais. Como exemplos, podem-se citar o uso de tábuas para corte de alimentos, colméias para abelhas em contato com o mel, recipientes para água, cocho para rações, recintos para armazenamento de ensilagem ou de alimentos;
11. a madeira tratada não deve ser queimada em fogueiras, lareiras, fogões, churrasqueiras ou

fornalhas. Quando necessário, queimar em incineradores especiais, de acordo com as normas estaduais e federais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Mourões de madeira preservada para cercas, NBR 9480**. Rio de Janeiro, 1986. 18 p.
- FINDLAY, W. P. K. (Ed.). **Preservation of timber in the tropics**. Dordrecht: M. Nijhoff: W. Junk, 1985. 269 p. (Forestry Sciences, 17).
- GALVÃO, A. P. M. **Processos práticos para preservar a madeira**. Piracicaba: ESALQ, 1975. 29 p.
- GALVÃO, A. P. M.; BARBIN, D.; CARVALHO, C. M. Contribuição ao estudo da eficiência dos processos de difusão simples e dupla no tratamento de mourões de eucalipto, através de análise química. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 6, n. único, p. 301-324, 1967.
- GALVÃO, A. P. M.; JANKOWSKY, I. P. Durabilidade da madeira de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake preservada por processos sem pressão: avaliação de ensaios de campo. **IPEF**, Piracicaba, n. 33, p. 59-64, 1986.
- LANTICAM, C. B.; PALIJON, A. M.; SALUDO, C. G. Bamboo research in Philippines. In: RAO, A.N.; DHANARAJAN, G.; SASTRY, C.B. (Ed.). **Recent research on bamboos: proceedings of the International Bamboo Workshop...**, 1985, Hangzhou... [S.I.]: The Chinese Academy of Forestry People's Republic of China: International Development Research Centre, 1987. p. 50-60.
- MORAES, D. A. A. **Tratamento da madeira para utilização na propriedade rural**. Brasília: Secretaria de Desenvolvimento Rural, Projeto Novas Fronteiras da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável, 1997. 26 p.
- OLIVEIRA, J. T. da S. **Secagem e tratamento de madeira na fazenda**. Viçosa: CPT, 2000a. 66 p.
- OLIVEIRA, J. T. da S. **Uso da madeira de eucalipto na fazenda**. Viçosa: CPT, 2000b. 58 p.
- PAES, J. B. **Viabilidade do tratamento preservativo de mourões de bracinga (*Mimosa scabrella* Benth.), por meio de métodos simples, e comparações de sua tratabilidade com a do *Eucalyptus viminalis***. 1991. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PENNA, J. E. **Tratamento preservativo de Bambusa tuldooides Munro para sua utilização na indústria de móveis**. 1980. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SANTINI, E. J. **Biodeterioração e preservação da madeira**. Santa Maria: CEPEF: FATEC, 1988. 125 p.

SLAB, J. W.; NANGAWE, P. F.; LEER, E. de; DONKER, J. CCA impregnation of Bamboo: leaching and fixation characteristics. In: RAO, A. N.; DHANARAJAN, G.; SASTRY, C. B. (Ed.). **Recent research on bamboos: proceedings of the International Bamboo Workshop**, 1985, Hangzhou [S.l.]: The Chinese Academy of Forestry People's Republic of China: International Development Research Centre, 1987. p. 321-336.

Comunicado Técnico, 97

Embrapa Florestas

Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

Fone: (0**) 41 666-1313

Fax: (0**) 666-1276

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Para reclamações e sugestões *Fale com o*

Ouvidor: www.embrapa.br/ouvidoria

1ª edição

1ª impressão (2003): conforme demanda



Comitê de publicações

Presidente: Luciano Javier Montoya Vilcahuaman

Secretária-Executiva: Guiomar M. Braguinha

Membros: Antonio Maciel Botelho Machado / Edilson

Batista de Oliveira / Jarbas Yukio Shimizu / José

Alfredo Sturion / Patricia Póvoa de Mattos / Susete do

Rocio Chiarello Pentead

Expediente

Supervisor editorial: Luciano J. Montoya Vilcahuaman

Revisão gramatical: Ralph D. M. de Souza

Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan

/ Lidia Woronkoff

Editoração eletrônica: Cleide Fernandes de Oliveira.