

Tratamentos não industriais em madeiras de *Eucalyptus urophylla* S.T.Blake

Talita Baldin¹; Edy Eime Pereira Baraúna¹; Marcony Neres¹; Thawane Rodrigues Brito¹

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG-ICA;

Resumo: Avaliou-se a eficiência de diferentes tratamentos não industriais na preservação da madeira de dois clones de *Eucalyptus urophylla* contra o ataque de térmitas. Os corpos de prova foram submetidos aos seguintes tratamentos: madeira não tratada (testemunha), carbonização superficial, pincelamento, banho quente-frio e imersão prolongada em solução CCB. Em seguida, expostos por 45 dias a uma colônia de térmitas do gênero *Nasutitermes* em ensaio de preferência alimentar. Foi determinada a perda de massa e a retenção de cada tratamento nos dois clones. O tratamento da madeira conferiu aumento da resistência ao ataque de térmitas, sobretudo os métodos de imersão prolongada e banho quente-frio, recomendando-os para preservação de madeiras que tenham contato com o solo.

Palavras-chave: *Nasutitermes*, Preservação da madeira, Carbonização superficial, Preferência alimentar.

Non-industrial treatment in *Eucalyptus urophylla* S.T.Blake woods

Abstract: The efficiency of different non-industrial treatments in the wood preservation of two *Eucalyptus urophylla* clones against termite attack was evaluated. The specimens were submitted to the following treatments: untreated wood (control), surface carbonization, brushing, hot-cold bath and prolonged immersion in CCB solution. They were then exposed for 45 days to a colony of termites of the *Nasutitermes* genus in alimentary preference assay. The loss of mass and retention of each treatment in both clones were determined. The treatment of wood increased the resistance to attack of termite, especially the methods of prolonged immersion and hot-cold bath, recommending them for the preservation of woods that have contact with the ground.

Keywords: *Nasutitermes*, Wood preservation, Surface carbonization, Alimentary preference.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil a exploração de espécies florestais nativas com elevada resistência natural conduziu a escassez e consequente utilização de madeiras com baixa resistência biológica, como aquelas dos gêneros exóticos *Pinus*, *Eucalyptus* e *Corymbia* (Paes et al., 2016).

Entretanto, em virtude da sua composição química e estrutura anatômica, grande parte das

espécies pertencentes os eucaliptos, por exemplo, possuem baixa resistência natural a organismos xilófagos, sendo os cupins um dos principais deterioradores (Paes & Vital, 2000). Para contornar tal problemática surgem os tratamentos preservativos, que garantem aumento da vida útil de produtos à base de madeira.

Atualmente os métodos comerciais de preservação da madeira utilizam pressão em autoclave para impregnação da solução preservante. Os produtos mais comuns são o CCA (Arseniato de Cobre Cromatado) e o CCB (Borato de Cobre Cromatado) e ambos vem sofrendo restrições de agências governamentais por serem considerados potenciais poluidores ao ambiente.

O emprego de métodos não industriais como o pincelamento, a imersão prolongada, o banho quente- frio e a substituição de seiva é uma prática comum na preservação de madeiras no meio rural, principalmente em função do baixo custo e facilidade das operações. Nestes, o tratamento ocorre sem a aplicação de pressão, fazendo com que a impregnação de produtos químicos atinja apenas regiões periféricas.

Diante da necessidade de aumentar a vida útil da madeira das espécies com baixa resistência natural a organismos xilófagos, o presente trabalho visa avaliar a eficiência de tratamentos não industriais na madeira de *Eucalyptus urophylla* exposta a térmitas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas cinco árvores de dois clones de *Eucalyptus urophylla* S.T.Blake (Clone A e B) com quatro anos de idade em um plantio comercial localizado no município de Nova Esperança/MG. Os corpos de prova foram retirados da região do alburno, da porção basal da árvore, com dimensões de 2,5 x 2,0 x 0,64 cm (longitudinal x radial x tangencial).

Os tratamentos consistiram em testemunha – os corpos de prova não receberam qualquer tratamento físico ou químico; pincelamento – os corpos de prova foram pincelados com solução de CCB utilizando pincel de uma polegada; imersão prolongada – os corpos de prova foram submersos em solução de CCB a temperatura ambiente ($\approx 22^{\circ}\text{C}$) por sete dias; banho quente-frio – os corpos de prova foram mergulhados em solução de CCB a 90°C e temperatura ambientes ($\approx 22^{\circ}\text{C}$), sequencialmente, permanecendo 1 hora em cada solução. A solução de CCB foi aquecida em um bquer de um litro com auxílio de uma chapa aquecedora; carbonização superficial – os corpos de prova foram submetidos a carbonização das camadas superficiais com auxílio de lança chamas acoplado a um botijão de gás GLP comercial. Cada face dos corpos de prova ficou voltado para a chama durante 3 segundos.

Para determinar a retenção da solução preservante nos corpos de prova após a finalização de cada tratamento foi utilizada a metodologia proposto por Lepage et al. (1986).

O experimento de preferência alimentar foi realizado conforme a ASTM D- 3345 (2005). Utilizou-se uma espécie pertencente ao gênero *Nasutitermes*, coletado no Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, em Montes Claros, MG.

Os corpos de prova foram secos em estufa de circulação forçada de ar a $103 \pm 2^\circ\text{C}$ até atingir massa constante, obtendo-se assim a massa inicial. Em seguida distribuídos aleatoriamente em uma camada de areia com 10 centímetros de espessura em uma caixa plástica de 500 litros, onde foram expostos durante 45 dias à ação das térmitas, seguindo as recomendações de Paes et al. (2007). Transcorridos 45 dias, foram limpos com auxílio de uma escova de dentes, secos em estufa até massa constante, e então determinada a massa final. As porcentagens de perda de massa para cada corpo de prova foram obtidas através da diferença entre a massa inicial e final.

Para avaliar a eficiência dos tratamentos foi adotado um delineamento inteiramente casualizado arranjado em fatorial (2x5) com cinco repetições, englobando fatores: 2 híbridos de *Eucalyptus urophylla* (clone A e B); 5 tratamentos (testemunha, pincelamento, imersão prolongada, banho quente-frio e carbonização superficial).

A análise estatística foi realizada utilizando o software Sisvar, sendo empregado o teste de Tukey ($P \leq 5\%$) para classificação das médias. Os dados de perda de massa foram transformados em arsen [raiz quadrada ($x/100$)] para permitir a homogeneidade das variâncias.

3. RESULTADOS

A testemunha do Clone B apresentou maior perda de massa (Tabela 1), seguida pela carbonização superficial e o pincelamento, que não apresentaram diferenças estatísticas. As menores perdas foram evidenciadas, nos dois clones, para os tratamentos banho quente-frio e imersão prolongada.

Tabela 1. Comparação entre as médias, pelo teste de Tukey ($P \leq 5\%$), para a perda de massa entre os diferentes tratamentos e Clones.

Treatmento	Clone A	Clone B
------------	---------	---------



Imersão Prolongada	0,22 Aa	0,25 Aa
Banho quente-frio	0,50 Aa	0,62 Aa
Carbonização superficial	1,11 Ba	4,14 Bb
Pincelamento	2,19 Ba	3,17 Bb
Testemunha	4,38 Ca	5,78 Cb

Legenda: As médias seguidas pela letra maiúscula, na vertical, ou pela mesma letra minúscula, na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade.

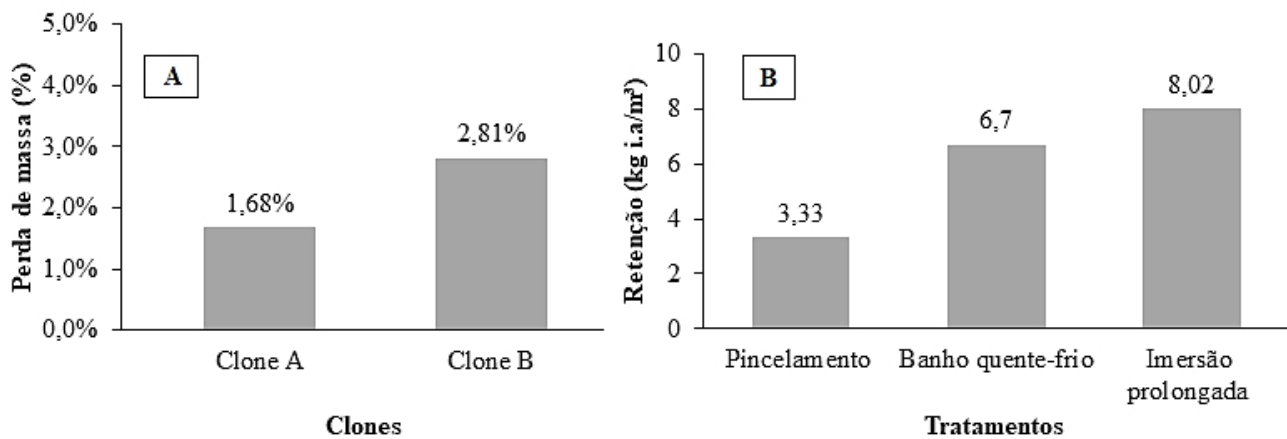
A taxa de retenção, assim como a densidade básica da madeira é demonstrada na Tabela 2. No Clone A, de maior densidade, os tratamentos mostraram valores numéricos de retenção inferiores ao B. O pincelamento teve os menores valores de retenção, seguido por banho quente-frio e imersão prolongada.

Tabela 2. Retenção da solução preservante CCB nos corpos de prova da madeira de *Eucalyptus*

Clone	Densidade básica (g/cm ³)	Retenção (kg i.a/m ³)		
		Pincelamento	Banho quente-frio	Imersão prolongada
A	0,527	3,00	6,45	7,80
B	0,463	3,66	6,95	8,24

A média geral de perda de massa das madeiras do Clone A mostraram-se mais resistentes a degradação quando comparadas às do Clone B (Figura 3A). Já na avaliação da retenção dos tratamentos individuais, os maiores valores são observados para a imersão prolongada, seguida do banho quente-frio e do pincelamento (Figura 3B).

Figura 3. Perda de massa para os Clones A e B de *E. urophylla* (A). Retenção para cada tratamento, quando somado os corpos de prova dos Clones A e B de *E. urophylla* (B).



4. DISCUSSÃO

O pincelamento e a carbonização superficial apresentaram menor eficiência, quando comparados ao banho quente-frio e imersão prolongada. Contudo, a perda de massa foi aproximadamente duas vezes menor do que a testemunha, o que revela o aumento significativo da resistência da madeira com a utilização de tratamentos preservativos.

O pincelamento é um dos tratamentos mais conhecidos em meio rural visto a sua simplicidade. No entanto, sua eficiência é questionável por ser superficial, ou seja, a solução preservante protege apenas as camadas externas da madeira (Lepage et al., 1986; Vidal et al., 2015), o que justificou também as menores taxas de retenção (Tabela 3; Figura 3B). Deste modo, as camadas internas são susceptíveis ao ataque de xilófagos em decorrência do futuro desenvolvimento de fendas na peça. Futuramente, para melhorar a eficiência do pincelamento, mais camadas poderiam ser aplicadas.

A carbonização superficial promove alterações nas camadas externas da madeira devido à degradação de compostos fundamentais como celulose e hemicelulose (Borgues & Quirino, 2004). A carbonização, assim como o pincelamento, é um tratamento superficial, o que limita a sua eficiência. No entanto, esperava-se resultados mais promissores, visto que os agentes xilófagos não reconheceriam a madeira carbonizada como alimento, devido a degradação dos seus componentes glicídicos. A carbonização ocorreu superficialmente, atingindo uma espessura de aproximadamente 0,3 mm, e por isso recomenda-se a realização de estudos com diferentes espessuras da camada carbonizada, partindo do pressuposto que a eficiência do tratamento tende a aumentar com o aumento desta camada.

O banho quente-frio e a imersão prolongada promoveram maior proteção ao ataque das térmitas, apresentando perda de massa 12 vezes menor que a testemunha (Tabela 2). Estes

tratamentos também possibilitam a proteção de um maior número de camadas do material, o que justifica as maiores taxas de retenção. Segundo Paes et al. (2001) a imersão prolongada promove a penetração da solução preservante para o interior da madeira preferencialmente pela difusão. Já o banho quente- frio promove a penetração por meio da pressão negativa criada pela redução súbita da temperatura do ar presente no interior da madeira (Lepage et al., 1986).

Como observado na Figura 3A, independente do tratamento, o Clone B teve a maior perda de massa, atribuída à influência das características físicas da madeira, visto que a densidade básica do clone A ($0,572 \text{ g/cm}^3$) é maior que a do clone B ($0,463 \text{ g/cm}^3$).

Segundo a ABNT 9480 (1986) madeiras de eucalipto tratadas com preservativos hidrossolúveis devem possuir retenção mínima de 6,5 kg de ingrediente ativo por metro cúbico de madeira. Os corpos de prova tratados com o pincelamento apresentaram retenção média ($3,33 \text{ kg i.a./m}^3$) inferior ao estipulado pela norma, o que limita a sua utilização em peças que tenham contato com o solo ou ambientes úmidos, enquanto as amostras tratadas com banho quente-frio e imersão prolongada apresentaram retenção média superior ao estipulando, $6,70 \text{ kg i.a./m}^3$ e $8,02 \text{ kg i.a./m}^3$ respectivamente, não apresentando qualquer restrição a sua utilização.

5. CONCLUSÕES

O banho quente-frio e a imersão prolongada apresentaram maior eficiência na preservação da madeira de *Eucalyptus urophylla*, seguidos pelo pincelamento e carbonização superficial. Estes métodos de tratamentos podem ser utilizados para madeiras em contato com o solo, visto o atendimento da retenção mínima exigida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. O Clone A devido a sua maior densidade básica mostrou melhor resposta aos tratamentos preservativos, com menor perda de massa da madeira após exposição as térmitas.

6. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9480: Mourões de madeira preservada para cercas. Rio de Janeiro; 1986.

American Society for Testing and Materials. ASTM D-3345: Standard method for laboratory evaluation of the wood and other cellulosic materials for resistance to termite. Philadelphia; 2005.

Borges LM, Quirino WF. Higroscopicidade da madeira de *Pinus caribaea* var. hondurensis tratado termicamente. Biomassa & Energia 2004; 1(2): 173-182.

Lepage ES. Manual de Preservação de Madeiras. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1986. 708 p.

Paes JB, Segundinho PGA, Euflosino AER, Silva MOR, Calil JC, Christoforo AL. Biological resistance of thermally treated *Corymbia citriodora* (Hook.) k.d. hill & l.a.s. johnson e *Pinus taeda* L. woods against xylophagous termites. Revista *Árvore*, 2016; 40: 535-541.

Paes JB, Moreschi JC, Lelles JG. Tratamento preservativo de moirões de *Mimosa scabrella* (bracatinga) e de *Eucalyptus viminalis* pelo método de imersão prolongada. *Cerne* 2001; 7(2): 065-080.

Paes JB, Melo RR, Lima CR, Oliveira O. Resistência natural de 7 madeiras ao cupim subterrâneo (*Nasutitermes corniger* Motsch.) em ensaio de preferência alimentar. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 2007; 2(1): 57-62.

Paes JB, Vital, BR. Resistência natural da madeira de cinco espécies de eucalipto a cupins subterrâneos em testes de laboratório. *Revista *Árvore** 2000; 24(1): 1-6.

Vidal JM, Evangelista WV, Silva JC, Jankowsky IP. Preservação de madeiras no Brasil: histórico, cenário atual e tendências. *Ciência Florestal*, 2015; 25(1): 257-271.