



Resistência da madeira de algaroba (*Prosopis juliflora*) tratada com CCB contra cupins xilófagos

Pedro Jorge Goes Lopes¹, Leandro Calegari¹, Sócrates Martins Araújo de Azevedo¹, Elisabeth de Oliveira¹

RESUMO: O estudo objetivou avaliar a resistência da madeira de algaroba (*Prosopis juliflora*) tratada com borato de cobre cromatado (CCB) contra cupins xilófagos, em ensaios de preferência alimentar e correlacioná-la com a distribuição do produto na madeira. Foram selecionados 16 galhos, de cinco árvores, que foram transformados em peças de 2,0 m de comprimento e submetidas ao método de substituição de seiva, sob três situações. Na “Imediata”, a madeira foi disposta na solução preservativa logo após o corte; na “Posterior”, 24 h após a colheita; e na “Imersa” as peças foram mantidas imersas em água durante 15 dias antes de serem impregnadas. Como testemunha foi utilizada madeira não impregnada. Foram retirados discos a 0,5 m da base das estacas (região de afloramento para madeira em contato com o solo) para a avaliação da distribuição do CCB e ensaio de preferência alimentar a cupins *Nasutitermes corniger*. As amostras de madeira foram dispostas durante 45 dias aos insetos. Os valores de distribuição do produto e de resistência biológica foram avaliados pelos testes de Kruskal-Wallis e de Spearman. As estacas imersas em água apresentaram melhor distribuição do CCB e maior resistência ao ataque dos térmitas, enquanto as testemunhas tiveram o menor desempenho.

Palavras-chave: tratamento da madeira, térmitas xilófagos, ensaio de preferência alimentar

Resistance of algarobo (*Prosopis juliflora*) wood treated with CCB against xylophagous termites

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the resistance of algarobo (*Prosopis juliflora*) wood treated with chromated copper borate (CCB) against xylophagous termites in a chose feeding test and correlates it with the distribution of the product. A total of 16 branches, of five trees, were transformed in pieces of 2.0 m long and subjected to treatment by sap displacement method under three conditions. In the “Immediate” the wood was submitted to preservative solution immediately after the cut of trees; in the “Later” 24 h after the cut; and in the “Immersed” the fence posts were kept immersed in water for 15 days before being subjected to the preservative solution. No treated wood was used as control. The disks of wood obtained to 0.5 m of base of the posts (ground line region for wood in soil contact) were used for the evaluation of preservative distribution and for chose feeding test to termites *Nasutitermes corniger*. The wood samples were exposed for 45 days to the termites. The distribution and termite biologic resistance values were evaluated by methods of Kruskal-Wallis and Spearman. The posts kept immersed in water showed greater resistance to termite attack, while the control had the lowest performance.

Keywords: wood treatment, xylophagous termites, chose feeding test

INTRODUÇÃO

Dentre as espécies florestais introduzidas no Brasil, a algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C.) destaca-se por ser pouco exigente em água, o que torna uma característica importante para o Nordeste brasileiro, em especial para a região do semiárido que se caracteriza pela baixa precipitação anual (ANDRADE et al., 2010).

Moirões de algaroba utilizados em cercas na Estação Experimental de Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), município de Soledade (7° 3' 26" S e 36° 21' 46" W, altitude de 521 m), distante 210 km da cidade de João Pessoa/PB, mostraram-se atacados por fungos e insetos xilófagos após quatro anos de instalação (PAES et al., 2001). Em testes de

laboratório, os mesmos autores constataram que a madeira da referida espécie foi atacada por cupins do gênero *Nasutitermes* em ensaio de preferência alimentar.

Os cupins xilófagos são os insetos que causam os maiores danos à madeira (PAES, VITAL, 2000), sendo os de solos ou subterrâneos os responsáveis pelos maiores volumes de perdas de material lenhoso no mundo (RICHARDSON, 1993). Paes et al. (2001; 2003) relataram que os cupins, da espécie *Nasutiterme corniger* Motsch., invadem com facilidade o meio urbano, atacando diversos materiais construídos em madeira, principalmente aqueles empregados nas construções.

Para fins de testes de resistência de madeiras a cupins subterrâneos, pode ser utilizado o ensaio normatizado pela American Society for Testing and Materials - ASTM D-3345 (2005a) e o proposto por Supriana (1985), denominado de ensaio de preferência alimentar ou de escolha de alimento. Em seu trabalho, Supriana (1985) apresentou algumas críticas aos métodos normalizados e considerou que, quando as madeiras são oferecidas em conjunto aos cupins, os resultados são mais próximos da realidade. Assim, outros pesquisadores como Alencar et al. (2011), Calegari et al. (2014), Melo et al. (2010a; 2010b), Paes et al. (2007; 2010; 2011; 2013; 2014; 2015) vêm trabalhando com ensaios de preferência alimentar a cupins xilófagos do gênero *Nasutitermes*, a fim de avaliar a resistência de madeiras submetidas a esses insetos.

O estudo objetivou avaliar a resistência da madeira de algaroba (*Prosopis juliflora*), tratada com borato de cobre cromatado (CCB) contra cupins xilófagos, em ensaios de preferência alimentar e correlacioná-la com a distribuição do produto na madeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e preparo das amostras

A madeira foi proveniente de um povoamento de regeneração natural, existente na Fazenda Caicu, Município de São José de Espinharas, PB. A região está inserida no polígono das secas, com longitude de 37° 19' 33" W, latitude de 6° 50' 50" S e altitude de 208 m (FARIAS SOBRINHO et al., 2005).

No povoamento foram colhidos 16 galhos retilíneos com diâmetro entre 6 e 12 cm, provenientes de cinco árvores, que foram seccionados em 2,20 m de comprimento. As estacas resultantes foram transportadas para a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, município de Patos/PB, onde foram descascadas e escovadas com escova de cerdas de aço, a fim de remover o excesso de casca e de células cambiais, facilitado a evaporação da seiva contida nas mesmas.

Tratamento e impregnação dos moirões

Para o preparo da solução preservativa adotou-se uma concentração de 2% de ingredientes ativos, uma vez que essa foi a melhor quantidade a ser utilizada para a espécie florestal em estudo (FARIAS SOBRINHO et al., 2005; PAES et al., 2006). Para tanto, foi usada uma mistura de dicromato de sódio, sulfato de cobre e ácido bórico, conforme proposto por Magalhães, Pereira (2003).

As peças obtidas foram separadas em quatro grupos, identificadas e tratadas sob três situações ("Imediata", "Posterior" e "Imersa"), além da Testemunha. Na situação "Imediata", a madeira foi

disposta na solução de tratamento logo após o corte dos galhos; na "Posterior", 24 h após a colheita; e na "Imersa" as peças foram mantidas imersas em água durante 15 dias antes de serem impregnadas. A madeira dos troncos remanescentes (quarto grupo) não foi submetida ao tratamento de impregnação, a qual utilizou-se como testemunha.

Momentos antes da disposição das peças na solução preservativa retiraram-se dois discos de 5,00 cm de espessura, tanto no topo quanto na base das mesmas. Os discos provenientes das porções externas foram descartados e os internos empregados na determinação da umidade da madeira, mantendo as estacas com comprimento final de 2,00 m.

O método adotado para o tratamento da madeira foi o de substituição da seiva (FARIAS SOBRINHO et al., 2005; MODES et al., 2011; PAES et al., 2014; TORRES et al., 2011). Para tanto, as peças foram dispostas verticalmente num tambor, sendo adicionada a solução de tratamento de forma que a madeira ficasse parcialmente submersa (0,50 m da base) e com a parte aérea da mesma separada para facilitar a circulação do ar, e promover a transpiração da seiva. Para evitar a evaporação da água e causar desbalanceamento da solução foram adicionados 300 mL de óleo vegetal no tambor, sendo realizada diariamente a reposição do volume de solução absorvido pelas estacas e o processo encerrado após 12 dias. Todos os tratamentos foram realizados simultaneamente para evitar possíveis influências climáticas.

Amostragem da madeira tratada

Para os ensaios de distribuição do boro e do cobre foram seguidas as indicações da Norma Brasileira Regulamentadora - NBR 6232, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2013). Para tanto, retirou-se um disco com 2,00 cm de espessura a 0,50 m da base da estaca, posição correspondente à região de afloramento para peças de madeira instaladas no solo, considerada a mais propícia ao desenvolvimento e ataque de organismos xilófagos, inclusive de cupins subterrâneos.

Os discos foram lixados em ambas as faces e a distribuição da substância preservativa (elementos boro e cobre) determinada por reações colorimétricas. Para a avaliação da presença do boro foi borrifada, em um lado do disco, uma solução de iodo e álcool polivinílico e, no lado oposto, uma solução de cromoazuro S para avaliar a presença do cobre.

A classificação da distribuição, segundo os padrões do teste de tratabilidade de madeira, foi com base em notas, considerada a média atribuída por cinco avaliadores, de acordo com os padrões de

penetração descritos por Sales-Campos et al. (2003), conforme Figura 1.

Ensaio de preferência alimentar

De cada disco retirou-se quatro corpos de provas com dimensões nominais de 2,00 x 2,00

x 1,50 cm (longitudinal x tangencial x radial) na direção periferia-centro (Figura 2), sendo um deles sorteado para ser submetido ao ensaio com cupins.

| | | | | | |
|---------|------|----------|-------------------|--------------------|-------|
| Esquema | | | | | |
| Tipo | Nula | Vascular | Parcial irregular | Parcial periférica | Total |
| Nota | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

Figura 1 - Padrões de penetração de preservativos na madeira (Adaptado de SALES-CAMPOS et al., 2003).

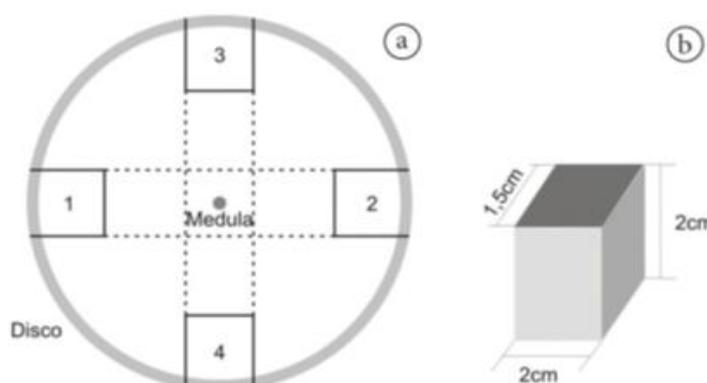


Figura 2 - Posições no disco (a) onde foram retiradas as amostras (b) para o ensaio de preferência alimentar.

Os corpos de prova foram secos em estufa com circulação forçada de ar, temperatura de 103 ± 2 °C, até atingirem massas constantes, e pesados em balança com precisão de 0,01 g, a fim de determinar a massa anidra dos mesmos.

Para implantação do teste, utilizou-se uma caixa d'água fibrocimento de 250 L de capacidade contendo camada de areia de 20 cm de espessura. A mesma foi apoiada em quatro tijolos sobre bandejas contendo óleo queimado para evitar a fuga dos cupins, conforme metodologia descrita por Alencar et al. (2011), Calegari et al. (2014), Melo et al. (2010a; 2010b) e Paes et al. (2007; 2011; 2013; 2014).

As amostras foram distribuídas aleatoriamente em bandeja de alumínio de 5 x 30 x 40 cm (altura x largura x comprimento), a qual foi disposta sobre a areia. A colônia de cupins da espécie *Nasutitermes corniger* Motsch. foi coletada no Campus de Patos (UFPG), e disposta sobre uma grelha de 30 x 40 cm apoiada sobre dois tijolos de oito furos no interior da caixa em que estava montado o experimento. As amostras ficaram 45 dias dispostas à ação dos

cupins, e a cada duas semanas realizavam-se a umidificação da areia e da colônia para evitar a morte dos mesmos. Após o período contabilizado, as amostras foram secas sob as mesmas condições descritas acima e novamente pesadas. Para a avaliação da eficiência do tratamento, calculou-se a porcentagem da perda da massa provocada pelo ataque dos cupins, conforme ASTM D-2017 (2005b).

Avaliação dos resultados

Como tratamentos estatísticos considerou-se as situações ao qual a madeira foi submetida ("Imediata", "Posterior" e "Imersa") e Testemunha, com quatro repetições para cada caso. Antes de se proceder a análise de variância foram realizados testes para verificar a normalidade dos dados e a homogeneidade das variâncias. Uma vez que, mesmo após a transformação dos valores, tais pressuposições não foram conferidas, optou-se pelo uso de testes não paramétricos (Kruskal-Wallis, $p \leq 0,05$).

Adicionalmente analisou-se a correlação de Spearman entre a distribuição dos constituintes do CCB (boro e cobre) na madeira e a perda de massa das amostras submetidas ao ensaio de preferência alimentar à espécie de cupim estudada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Distribuição do boro e do cobre na madeira tratada

O teor de umidade (base seca) das peças, momentos antes do tratamento de impregnação das

mesmas, foram de 52,00; 48,60 e 82,40% para as situações “Imediata”, “Posterior” e “Imersa”, respectivamente.

Verificou-se que a solução preservativa se distribuiu de forma semelhante entre as situações testadas (“Imediata”, “Posterior” e “Imersa”), o qual as peças de madeira que foram mantidas imersas em água antes de serem submetidas ao tratamento com as maiores notas, porém não diferindo estatisticamente das demais (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos elementos boro e cobre na madeira roliça de algaroba (*Prosopis juliflora*) submetidas as situações testadas.

| Situação Testada | Nota da distribuição dos elementos químicos | |
|------------------|---|---------|
| | Boro | Cobre |
| Imediata | 2,58 aA | 2,42 aA |
| Posterior | 2,50 aA | 2,50 aA |
| Imersa | 3,00 aA | 2,92 aA |
| Testemunha | 0,00 bA | 0,00 bA |

Médias seguidas por uma mesma letra (minúscula na coluna e maiúscula na linha) não diferem estatisticamente, pelo teste de Kruskal-Wallis ($p > 0,05$).

Constatou-se que o boro, de modo geral, apresentou melhor distribuição que o cobre, sem, no entanto, ser suficiente para indicar diferença estatística entre as mesmas. Observações semelhantes foram realizadas por Paes et al. (2006; 2014; 2015), os quais atribuíram a melhor penetração à maior mobilidade da molécula do boro.

Resistência da madeira tratada ao ataque de cupins

A madeira não tratada (testemunha) teve perda de massa de 8,96 vezes maior que a proveniente da situação “Imersa” (Figura 3), corrobora-se assim com os valores expostos por Paes et al. (2006) para essa mesma espécie florestal, o que justifica a necessidade do tratamento preservativo utilizado para a melhoria da resistência das peças ao ataque de cupins.

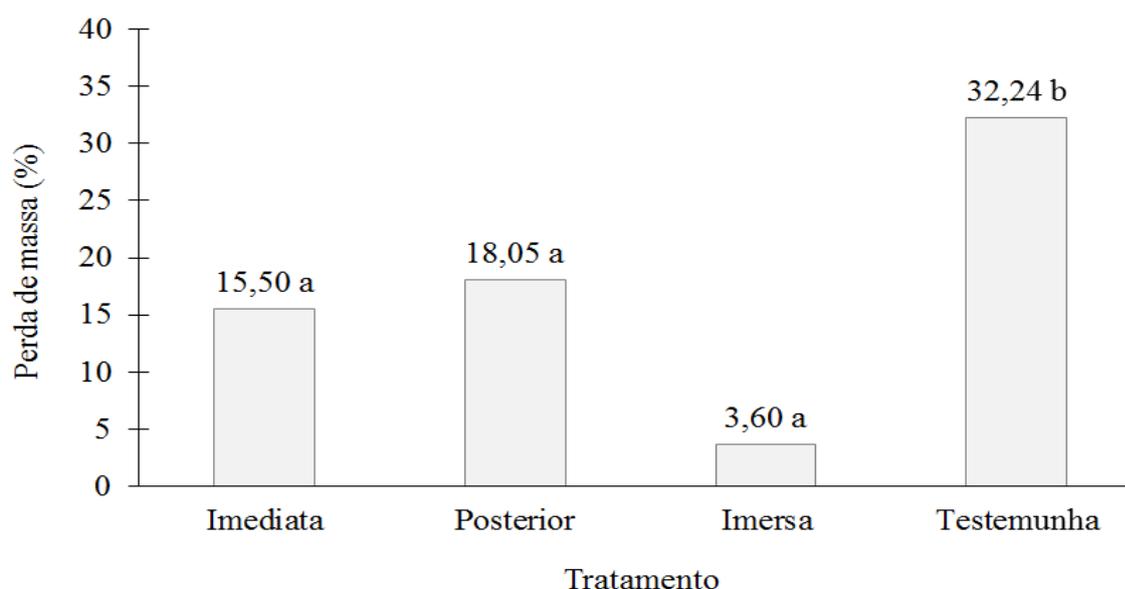


Figura 3. Valores médios de perda de massa da madeira de algaroba submetida à ação do cupim *Nasutitermes corniger* para cada tratamento testado. Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis ($p > 0,05$).

As amostras da situação “Imersa”, mesmo não apresentando diferença estatística entre as demais submetidas à impregnação com CCB,

tiveram ganhos de resistência de 4,31 e 5,01 vezes superior quando comparadas com a “Imediata” e “Posterior”, respectivamente. Os

valores obtidos podem estar relacionados com o teor de umidade das peças de madeira expostas na solução de tratamento, situação essa que atingiu 82,40%, enquanto para as demais, apresentou-se em aproximadamente 50%. Uma vez que a impregnação da madeira pelo método de substituição de seiva por transpiração radial é influenciada pela umidade evaporada durante o tratamento das peças (PAES et al., 2006), uma

maior quantidade de água evaporada reflete na proporção de solução preservativa absorvida pelas mesmas.

A correlação entre as notas atribuídas em função da distribuição de ambos os elementos (“NotaB” ou “NotaCu”) e a perda de massa (PM) foi inversamente proporcional, com valores de -0,71 e -0,72, respectivamente (Figura 4).

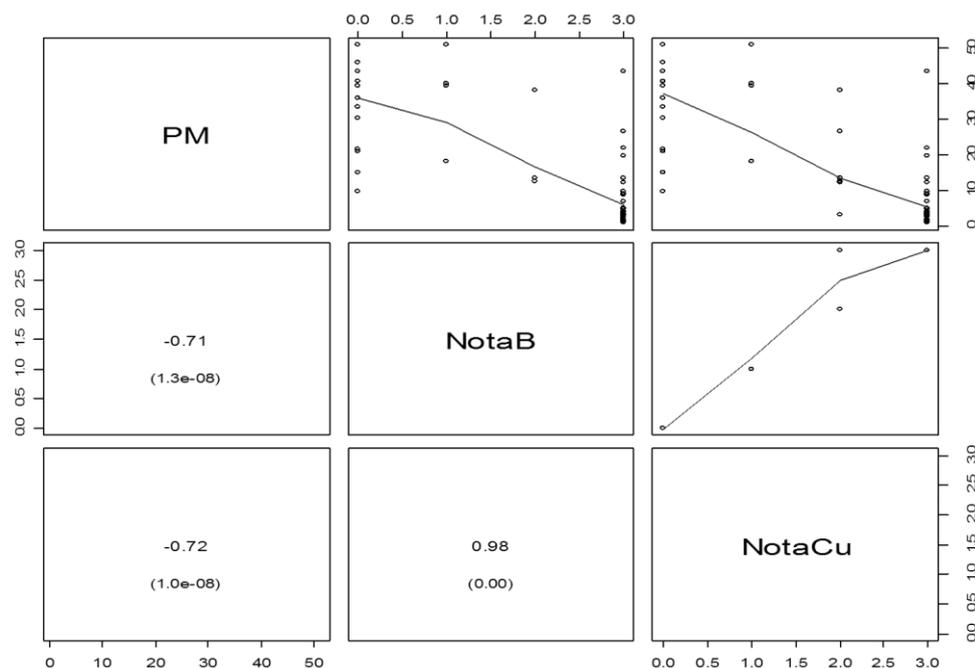


Figura 4 - Correlação de Spearman para a perda de massa e notas de boro e cobre na madeira de algaroba tratada submetidas ao cupim *Nasutitermes corniger*. PM = perda de massa; NotaB = nota da distribuição do boro; NotaCu = nota da distribuição do cobre.

Os valores negativos de correlação indicam que o ataque dos cupins às peças de algaroba diminuiu à medida que melhora a distribuição dos constituintes do CCB na madeira. Observa-se que a correlação entre a “NotaB” e “NotaCu” foi de 0,98, o que indica comportamento semelhante para a distribuição de ambos elementos na madeira tratada.

Ainda, observou-se que parte da colônia de cupins estava morta após o término do experimento (45 dias). Esse fato provavelmente está relacionado à intoxicação provocada pelo produto ao ser ingerido ou a morte por inanição dos insetos. Observações semelhantes foram descritas por Paes et al. (2003) ao avaliarem a eficiência de substâncias químicas contra cupins xilófagos, atestando assim que o produto empregado foi eficiente no controle dos insetos.

CONCLUSÕES

A impregnação com borato de cobre cromatado (CCB) contribuiu de forma considerável para a melhoria da resistência da madeira de algaroba ao cupim xilófago *Nasutitermes corniger*.

Estacas roliças de madeiras, mantidas imersas em água durante 15 dias antes de serem submetidas ao método de substituição de seiva, apresentaram melhor distribuição dos elementos químicos e maior eficiência contra o ataque de cupins.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado concedida ao terceiro autor, e ao Senhor Antônio Bezerra Wanderley, pela doação da madeira utilizada na pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, F. H. H.; PAES, J. B.; BAKKE, O. A.; SILVA, G. S. Resistência natural da madeira de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) a cupins subterrâneos. *Revista Caatinga*, Mossoró, RN, v. 24, n. 1, p. 57-64. 2011.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). **D-3345**: Standard method for laboratory evaluation of wood and other cellulosic materials for resistance to termites. Philadelphia: Annual Book of ASTM Standards, 2005a. 3p.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). **D-2017**: Standard test method for accelerated laboratory test of natural decay resistance of wood. Philadelphia: Annual Book of ASTM Standards, 2005b. 5p.

ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. Impactos da invasão de *Prosopis juliflora* (SW.) DC. (Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. **Acta Scientiarum - Biological Sciences**, Maringá, PR, v. 32, n. 3, p. 249-255. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6232**: Penetração e retenção de preservativos em madeira tratada sob pressão. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. 19p.

CALEGARI, L.; LOPES, P. J. G.; SANTANA, G. M.; STANGERLIN, D. M.; OLIVEIRA, E.; GATTO, D. A. Eficiência de extrato tânico combinado ou não com ácido bórico na proteção da madeira de *Ceiba pentandra* contra cupim xilófago. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 44, n. 1, p. 43-52. 2014.

FARIAS SOBRINHO, D. W.; PAES, J. B.; FURTADO, D. A. Tratamento preservativo da madeira de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C.), pelo método de substituição de seiva. **Cerne**, Lavras, MG, v. 11, n. 3, p. 225-236. 2005.

MAGALHÃES, W. L. E.; PEREIRA, J. C. D. **Método de substituição de seiva para preservação de mourões**. Colombo, PR: EMBRAPA. Comunicado Técnico, núm. 97, dez. 2003. 5p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/287281>>. Acesso em: 15 de set. 2015.

MELO, R. R.; SANTINI, E. J.; HASELEIN, C. R.; GARLET, A.; PAES, J. B.; STANGERLIN, D. M. Resistência de painéis aglomerados produzidos com diferentes proporções de madeira e casca de arroz a fungos e cupins xilófagos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 20, n. 3, p. 501-511. 2010a.

MELO, R. R.; SANTINI, E. J.; PAES, J. B.; GARLET, A.; STANGERLIN, D. M.; DEL MENEZZI, C. H. S. Resistência de painéis aglomerados confeccionados com madeira de *Eucalyptus grandis* e diferentes adesivos a fungos e cupins xilófagos. **Cerne**, Lavras, MG, v. 16, Suplemento, p. 82-89. 2010b.

MODES, K. S.; BELTRAME, R.; VIVIAN, M. A.; SANTINI, E. J.; HASELEIN, C. R.; SOUZA, J. T. Combinação de dois métodos não industriais no tratamento preservativo de mourões de *Eucalyptus grandis*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 21, n. 3, p. 579-589. 2011.

PAES, J. B.; VITAL, B. R. Resistência natural da madeira de cinco espécies de eucalipto a cupins subterrâneos, em

testes de laboratório. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 24, n. 1, p. 97-104. 2000.

PAES, J. B.; LIMA, C. R.; MORAIS, V. M. Resistência natural de nove madeiras do semiárido brasileiro a cupins subterrâneos, em ensaio de preferência alimentar. **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 20, n. 72, p. 59-69. 2001.

PAES, J. B.; MORAIS, V. M.; FARIAS SOBRIN, D. W.; BAKKE, O. A. Resistência natural de nove madeiras do semiárido brasileiro a cupins subterrâneos, em ensaio de laboratório. **Cerne**, Lavras, MG, v. 9, n. 1, p. 36-47. 2003.

PAES, J. B.; RAMOS, I. E. C.; FARIAS SOBRIN, D. W. Eficiência do CCB na resistência da madeira de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) D.C.) a cupins subterrâneos (*Nasutitermes corniger* Motsch.) em ensaio de preferência alimentar. **Ambiência**, Guarapuava, PR, v. 2, n. 1, p. 51-64. 2006.

PAES, J. B.; MELO, R. R.; LIMA, C. R.; OLIVEIRA, E. Resistência natural de sete madeiras ao cupim subterrâneo (*Nasutitermes corniger* Motsch.) em ensaio de preferência alimentar. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, PE, v. 2, n. 1, p. 57-62. 2007.

PAES, J. B.; FONSÊCA, C. M. B.; LIMA, C. R.; SOUZA, A. D. Eficiência do óleo de candeia na melhoria da resistência da madeira de sumaúma a cupins. **Cerne**, Lavras, MG, v. 16, n. 2, p. 217-225. 2010.

PAES, J. B.; SOUSA, A. D.; LIMA, C. R.; MEDEIROS NETO, P. N. Eficiência dos óleos de nim (*Azadirachta indica*) e de mamona (*Ricinus communis*) na proteção da madeira de sumaúma (*Ceiba pentandra*) contra cupins xilófagos em ensaio de preferência alimentar. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, Edição Especial, p. 751-758. 2011.

PAES, J. B.; MEDEIROS NETO, P. N.; LIMA, C. R.; FREITAS, M. F.; DINIZ, C. E. F. Efeitos dos extrativos e cinzas na resistência natural de quatro madeiras a cupins xilófagos. **Cerne**, Lavras, MG, v. 19, n. 3, p. 399-405. 2013.

PAES, J. B.; MELO, R. R.; GUEDES, R. S.; SOUZA, P. F. Eficiência da madeira de leucena (*Leucaena leucocephala*) tratada com CCB contra cupins xilófagos em ensaio de laboratório. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, RJ, v. 21, n. 3, p. 376-383. 2014.

PAES, J. B.; SEGUNDINHO, P. G. A.; EUFLOSINO, A. E. R.; SILVA, M. R.; CALIL JUNIOR, C.; OLIVEIRA, J. G. L. Resistance of thermally treated woods to *Nasutitermes corniger* in a food preference test. **Madera y Bosques**, Xalapa, v. 21, n.1, p. 157-164. 2015.

RICHARDSON, B. A. **Wood preservation**. 2. ed. London: E & FN SPON, 1993, 226p.

SALES-CAMPOS, C.; VIANEZ, B. F.; MENDONÇA, M. S. Estudo da variabilidade da retenção do preservante

CCA tipo A na madeira de *Brosimum rubescens* Taub. Moraceae - (pau-rainha) uma espécie madeireira da Região Amazônica. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 6, p. 845-853. 2003.

SUPRIANA, N. **Notes the resistance of tropical wood against termites**. Stockholm: The International Research Group on Wood Preservation, 1985, 9p. (Doc. IRG/WP, 1249).

TORRES, P. M. A.; PAES, J. B; LIRA FILHO, J. A.; NASCIMENTO, J. W. B. Tratamento preservativo da

madeira juvenil de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. pelo método de substituição de seiva. **Cerne**, Lavras, MG, v. 17, n. 2, p. 275-282. 2011.