

Efeito de extratos de madeiras de quatro espécies florestais em cupins *Nasutitermes* sp. (Isoptera, Termitidae)*Nasutitermes* sp. (Isoptera, Termitidae)
response to extracts from four Brazilian woodsOtávio Peres Filho¹, Alberto Dorval¹, Marcelo Josias Duda², Rogério Goularte Moura³**Resumo**

Esta pesquisa baseou-se na necessidade de desenvolver produtos alternativos aos tratamentos químicos convencionais, bem como de ampliar o leque de utilizações de produtos não madeiráveis das espécies florestais nativas. Objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes extrativos, de quatro espécies arbóreas, em cupins do gênero *Nasutitermes*, a fim de trazer subsídios para que futuramente novas substâncias químicas naturais possam ser utilizadas no tratamento de madeiras. Os resultados obtidos permitiram concluir que os extratos de *Bagassa guianensis* (tatajuba) e de *Erismia uncinatum* (cedrinho) apresentaram melhores resultados, causando os menores índices de consumo e os maiores índices de mortalidade.

Palavras-Chave: Extratos, Cupins, Tratamentos da madeira, *Nasutitermes* sp.

Abstract

This research was based on the necessity to develop alternative products to the conventional chemical treatments with extracts of four Brazilian woods. The best results obtained showed *Bagassa guianensis* (tatajuba) and *Erismia uncinatum* (cedrinho) with the highest mortality and lowest consumption by termites on the treated wood.

Keywords: Extracts, Termites, Wood treatment, *Nasutitermes* sp.

INTRODUÇÃO

Os cupins são insetos que se alimentam de celulose, encontrada abundantemente em madeiras. Eles são responsáveis pelo ataque e destruição da estrutura anatômica das madeiras das espécies florestais que apresentam pouca resistência, principalmente, as de baixa densidade.

Os problemas com cupins que atacam madeira seca têm-se acentuado nos últimos anos nas indústrias da construção civil e moveleira, em decorrência do corte precoce das árvores, dificuldades de secagem nos pátios das serrarias, deficiências no tratamento da madeira e, especialmente, falta de inspeção rigorosa nas serrarias e na indústria moveleira e de esquadrias (CASTILHOS-FORTES, 1995).

O controle químico dos cupins vem sendo feito há muitos anos, sendo que, para algumas espécies, este tipo de controle ainda se constitui em um método insubstituível, como no caso dos cupins de madeiras em geral (ALMEIDA e ALVES, 1995).

Todavia, a portaria n.329 MA, de 02/09/1985, proibindo a fabricação, comercialização e uso de

organoclorados em todo o território nacional, desencadeou a busca de novos ingredientes ativos e de formulações, além da obtenção de melhores conhecimentos sobre a bioecologia das pragas. Os primeiros resultados positivos já estão sendo constatados, segundo Macedo (1995).

Baseando-se na necessidade de desenvolver produtos alternativos aos tratamentos químicos convencionais, bem como de ampliar o leque de utilizações de produtos não-madeiráveis das espécies florestais nativas, objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos de diferentes extratos, de quatro espécies arbóreas, em cupins do gênero *Nasutitermes*, a fim de trazer subsídios para que, futuramente, novas substâncias químicas naturais possam ser utilizadas no tratamento de madeiras não resistentes aos cupins.

METODOLOGIA

Os cupins utilizados no experimento foram obtidos de uma colônia trazida do campo para o Laboratório de Tecnologia da Madeira, do Instituto de Defesa Agropecuária, onde perma-

¹Professor Adjunto IV do Departamento de Engenharia Florestal da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Mato Grosso - Av. Fernando Correa da Costa, s/n - Coxipó - Cuiabá, MT - 78060-900 - E-mail: o.peres@terra.com.br; adorval@terra.com.br

²Acadêmico de Engenharia Florestal da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Mato Grosso - Av. Fernando Correa da Costa, s/n - Coxipó - Cuiabá, MT - 78060-900 - E-mail: marceloduda@acre.gov.br

³Mestrando em Silvicultura e Manejo Florestal - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo - Caixa Postal 9 - Piracicaba, SP - 13400-970 - E-mail: rgmoura@gmail.com

neceu por dois meses para adaptação. Foram utilizados cupins do gênero *Nasutitermes* por alimentarem-se, preferencialmente, de madeira seca ou em decomposição.

Para os estudos com extratos de madeira foram empregadas peças de madeira de quatro espécies florestais, obtidas nos postos de fiscalização de madeira, do Instituto de Defesa Agropecuária (INDEA) e da Fazenda Mutuca, do grupo Sadia Oeste. As espécies florestais utilizadas neste trabalho foram: Cedrinho - *Erisma uncinatum* Warm., 1875 (VOCHYSIACEAE); Jatobá - *Hymenaea courbaril* L., 1753 (FABACEAE); Peroba-mica - *Aspidosperma populifolium* A. DC, 1844 (APOCYNACEAE); Tatajuba - *Bagassa guianensis* Aubl., 1775 (MORACEAE); e Embaúba - *Cecropia* sp. (CECROPIACEAE).

Os extratos de madeira foram preparados no Laboratório de Proteção Florestal, da Faculdade de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Mato Grosso. No preparo foram utilizados 8 cm³ de serragem, obtidos das peças de cada espécie florestal, para cada tratamento. As serragens foram mantidas pelo período de sete dias nos seguintes solventes: acetona, hexano, metanol, xileno e na mistura dos quatro solventes (HAMX). A concentração usada em cada tratamento foi de 1 parte de serragem para 10 partes de solvente.

Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições, isto é, quatro blocos de madeira de *Cecropia* sp., confeccionados de acordo com as normas adaptadas do Manual do Instituto Tecnológico do Estado de São Paulo (IPT), da designação M12-72 (LEPAGE *et al.*, 1980). Cada bloco de 2,5 cm x 2,5 cm x 0,6 cm, foram secos em estufa a 105 °C, durante 24 horas e após esse período foram imersos nos respectivos extratos e solventes pelo período de 24 horas. Posteriormente, os blocos foram secos em condições ambientais durante o período de 7 dias, quando então foram pesados em balança digital, com precisão de 0,001 g.

Os blocos foram marcados de acordo com o tratamento e distribuídos em recipientes plásticos com dimensões de 11,5 cm (diâmetro) x 10 cm (altura), sendo que em cada frasco foram colocados 100 g de solo previamente esterilizado em estufa a 200°C, durante 3 horas e, posteriormente, umedecidos com 25 ml de água destilada. Em seguida, foi colocado no frasco 1 grama de cupins, tendo em média 352,62 indivíduos, considerando ninfas, operárias e soldados. Cada frasco teve sua parte superior fechada com tampa contendo um orifício na parte central, com a finalidade de renovar o oxigênio no interior do recipiente. Os tratamentos permaneceram sob a ação dos cupins durante o período de 30 dias.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, empregando-se a análise fatorial 4 X 5 X 4 (4 espécies, 5 extratos e 4 repetições).

Foram coletados dados sobre a mortalidade dos cupins nos diferentes tratamentos, durante o período de 30 dias e a perda de peso dos blocos, com o objetivo de quantificar a parte danificada pela alimentação dos cupins. Os dados obtidos foram transformados através da fórmula $\sqrt{x + 0,5}$ e submetidos ao teste T de Tuckey, ao nível de 1%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise da variância mostraram que ocorreram diferenças significativas no consumo, em gramas, pelos térmitas, nas espécies, em relação aos solventes e entre as espécies e os solventes (Tabela 1).

O consumo médio (g) de madeira de *Cecropia* sp. por *Nasutitermes* sp., tratada com diferentes extratos obtidos de quatro espécies florestais, variou para quase todos os tratamentos. A exceção foi registrada para o extrato obtido com a mistura dos quatro solventes, denominada de HAMX (Tabela 2). Jones *et al.* (1983) observaram que a sobrevivência e a intensidade de alimentação de *Reticuliformes flavipes* variou com a espécie de madeira e com o tipo de solvente empregado na extração dos extratos.

Os menores consumos foram registrados nas amostras tratadas com os extratos de *B. guianensis* e de *E. uncinatum*, independente dos solventes utilizados, exceto para os extratos obtidos com a mistura HAMX, evidenciando o efeito negativo desses extratos no consumo alimentar de *Nasutitermes* sp. (Tabela 2). Esse comportamento alimentar pode estar associado à ação tóxica dos aleloquímicos presentes nessas espécies florestais, agindo diretamente sobre os térmitas ou sobre os seus simbiossiontes. Jones *et al.* (1983) observaram em testes de não escolha que ocorreu uma grande redução nas quantidades de protozoários simbiossiontes em *R. flavipes* em todos os extratos de *Garapa guianensis* e em extrato de *Mezilaurus itauba* e *Platymiscium ulei* obtidos com o solvente hexano.

As amostras tratadas com os extratos de *H. courbaril* obtidos com o solvente metanol e de *Aspidosperma populifolium* extraídos com o solvente xileno também afetaram a alimentação dos cupins testados (Tabela 2). Carter e Camargo (1983) observaram que *R. flavipes* e *Coptotermes formosanus* não sobreviveram mais do que oito semanas em amostras com 17 e 14 extratos, respectivamente, obtidos com os solventes acetona, hexano, água e metanol 80% de 11 espécies florestais.

Tabela 1. Análise da variância entre as espécies, extrativos, interação entre espécie e extrativo e coeficiente de variação. (Analysis of variance between species, extracts, interaction between species and extracts and variation coefficient)

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Sign.
Espécie	4	0,2313061	0,0578265	30,8553	0,00001
Extrativo	4	0,1486288	0,0371572	19,8265	0,00001
Espécie X extrativo	16	0,2115940	0,0132246	7,0564	0,00001
Resíduo	75	0,1405591	0,0018741		
CV (%)	4,057				

Tabela 2. Consumo médio (g) de madeira de *Cecropia* sp. por *Nasutitermes* sp., tratada com diferentes extratos obtidos de quatro espécies florestais. Cuiabá, MT, 1998. (Wood average consumption (g) of *Cecropia* sp. treated with different extracts obtained of four forest species to *Nasutitermes* sp. Cuiabá, MT, 1998)

Espécie	Consumo (g) / Solvente				
	Hexano	Acetona	Metanol	Xileno	HAMX ²
<i>Bagassa guianensis</i>	0,073606 Ba	0,003988 Ba	0,001249 Ba	0,034189 Ba	0,003740 Aa
<i>Erisma uncinatum</i>	0,059098 Ba	0,000000 Ba	0,000500 Ba	0,000000 Ba	0,000749 Aa
<i>Aspidosperma</i> sp.	0,400046 Aa	0,409881 Aa	0,402016 Aa	0,000500 Bb	0,003988 Ab
<i>Hymenaea coubaril</i>	0,357839 Aa	0,307480 Aa	0,000000 Bb	0,349603 Aa	0,000000 Ab
<i>Cecropia</i> sp. ¹	0,353093 Aa	0,273873 Aa	0,221730 Aa	0,355217 Aa	0,000750 Ab

¹blocos de *Cecropia* sp. tratados apenas com solvente (blocks of *Cecropia* sp. treated only with solvent)

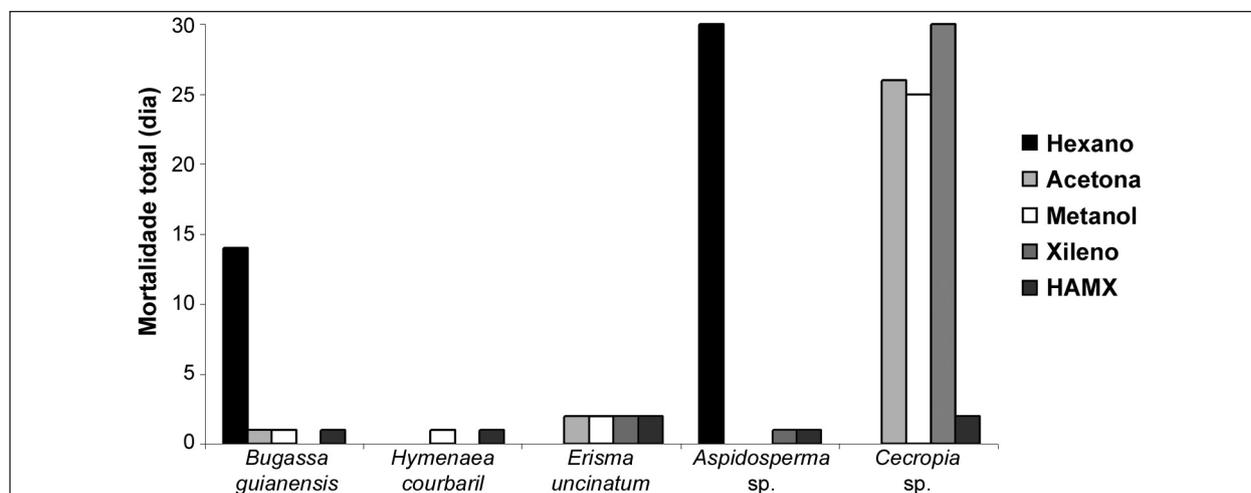
²mistura de hexano + acetona + metanol + xileno (mixture of hexane + acetone + methanol + xylene)

Médias seguidas da mesma letra maiúscula (coluna) e minúscula (linha), não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% (teste T de Tuckey) (Followed averages of the same letter majuscule(column) and minuscule (line) not differ between itself to the level from 1% (Tuckey T test))

Os extratos obtidos da mistura de solventes (HAMX) para todas as espécies produziram efeitos semelhantes estatisticamente no consumo alimentar de *Nasutitermes* sp. Este fato pode estar associado a fatores como maior ação tóxica dos solventes quando misturados ou à maior solubilização dos compostos tóxicos presentes na madeira e efeito sinérgico da mistura. Sajap e Sahri (1983) mostraram que a sobrevivência e o consumo de *Cryptotermes cynocephalus* em madeiras de *Shorea ovalis* e *Neobalanocarpus heimii* (Dipterocarpaceae) foram drasticamente influenciados pelos componentes secundários presentes na madeira, que sob a ação dos extratos contribuiu para a variação na susceptibilidade das madeiras ao ataque desta espécie de térmita.

Os extratos de *B. guianensis* (tatajuba) extraídos com os solventes hexano, acetona, metanol e HAMX causaram nos cupins mortalidade

precoce (Figura 1). Os extratos de *E. uncinatum* (cedrinho) extraídos com os solventes acetona, metanol, xileno e HAMX, também causaram mortalidade precoce, quando comparados com os extratos obtidos das demais espécies (Figura 1). Esses resultados reforçam a ação antitermítica dos extratos de *B. guianensis* e *E. uncinatum* sobre o gênero de cupim utilizado nos testes, atuando tanto na velocidade da mortalidade total dos cupins quanto no consumo médio de madeira. Steller e Labosky (1984) após avaliarem o potencial do uso do extrato de 11 espécies de árvores, concluíram que os extratos acetona, hexano, água com os extratos de *Quercus prinus*, *Sassafras albidum*, *Pinus strobus* e *Carya ovata* mostraram-se promissores como preservativos de madeira, pois ocasionou 100% de mortalidade nas amostras de *Reticuliformes clavipes* após quatro semanas.

**Figura 1.** Mortalidade total de *Nasutitermes* sp. submetidos à alimentação com *Cecropia* sp. tratada com extratos obtidos de quatro espécies florestais. (Total mortality of *Nasutitermes* sp. fed with *Cecropia* sp. treated with extracts in solvent of four forest species)

CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos pôde-se concluir que:

- Os extratos feitos a partir de *Bagassa guianensis* e *Erisma uncinatum* apresentam as maiores potencialidades para utilização na proteção contra *Nasutitermes* sp.; e
- Os solventes acetona, metanol, xileno e a mistura HAMX, quando utilizados isoladamente, têm ação tóxica sobre os cupins testados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa concedida ao acadêmico Marcelo Josias Duda, durante a realização desta pesquisa e ao Instituto de Defesa Agropecuária MT, pela permissão de uso dos laboratórios e equipamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.E.M.; ALVES, S.B. Seleção de armadilhas para a captura de *Heterotermes tenuis* (Hagen). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.24, n.3, p.619-624, 1995.

CARTER, F.L.; CAMARGO, C.R.R. Testing antitermitic properties of Brazilian and their extracts. **Wood and Fiber Science**, Madison, v.15, n.4, p.350-357, 1983.

CASTILHOS-FORTES, R. **Efetividade de *Beauveria bassiana* sobre *Cornitermes cumulans* (Isoptera, Termitidae) em laboratório**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1995.

JONES, S.C.; CARTER, F.L.; MAUDIN, J.H. *Reticuliformes flavipes* (Kollar) (Isoptera:Rhinotermitidae) responses to stracts from six Brazilian woods. **Environmental Entomology**, London, v.12, p.458-462, 1983.

LEPAGE, E.S.; LÉLIS, A.T.; MILANO, S.; OLIVEIRA, A.M.F. **Métodos de ensaios e análises em preservação de madeiras**. São Paulo: IPT / DIMAD, 1980. v.1

MACEDO, N. Atualização no controle de cupins subterrâneos em cana-de-açúcar. In: BERTI FILHO, E.; FONTES, L. R. (Ed.). **Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.121-126.

SAJAP, A.S.; SAHARI, M.H. Responses to wood extractives of *Neobalanocarpus heimii* and *Shorea ovalis* by the drywood termite, *Cryptotermes cynocephalus* (Isoptera: Kalotermitidae). **Pertanika**, Serdang, v.6, n.3, p.28-31, 1983.

STELLER, S.D.; LABOSKY, P. Antitermitic properties of cellulose pads treated with bark extractives. **Wood and Fiber Science**, Madison, v.16, n.1 p.106-114, 1984.

Recebido em 04/11/2004

Aceito para publicação em 20/04/2006