



AVALIAÇÃO DO POTENCIAL TERMITICIDA DO EXTRATO DA MADEIRA DE “ITAUBA” *Mezilaurus itauba* (MESSIN.) TAUBE X MEZ

Evaluation of the termiticide potential of the “itauba” wood extract *Mezilaurus itauba* (Messin.) Taube x Mez

Victor Hugo Cunha Martins¹

Ademir Castro e Silva²

Resumo

Organismos xilófagos, dentre os quais se situam e os cupins, causam grandes prejuízos econômicos. Para combatê-los usa-se inseticida cuja composição química possuem produtos que podem impactar o meio ambiente assim como o ser humano. Vários estudos vêm sendo feitos para se avaliar extrato vegetal para uso no tratamento da madeira contra cupins. Assim, o presente projeto avaliou a ação antitermita do extrato obtido da madeira de “itauba” (*Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taube x Mez.) contra cupim *Nasutitermes*. Testes de não escolha e escolha avaliou a mortalidade, taxa de alimentação e repelência desses extratos obtidos através de solventes orgânicos (etanólico e hidroalcoólico) nos seguintes tratamentos: T₁=1,5%, T₂=2,5% e T₃=5%. Resultados mostraram que para todas as concentrações testadas verificou-se repelência dos extratos. O percentual de mortalidade foi maior para a concentração máxima do extrato etanólico. A maior taxa de palatabilidade foi observada no extrato etanólico no T₃, enquanto para o extrato hidroalcoólico foi no T₂. Conclui-se que os extratos da madeira de “itauba” tem potencial para uso no combate ao cupim arborícola *Nasutitermes*.

Palavras-chave: cupinicida, extrato vegetal, madeira da Amazônia, *Nasutitermes*.

Abstract

Termites are xylophages organisms that cause great economic losses. Insecticides used to combat them can impact the environment as well as human beings. So, several studies have been carried out to evaluate plant extracts for use in the treatment of wood against termites. This project evaluated the anti-termite action of the extract obtained from the wood of “itauba” (*Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taube x Mez.) against *Nasutitermes* termites. Non-choice and choice tests evaluated the mortality, feeding rate and repellency of these extracts obtained through organic solvents (ethanolic and hydroalcoholic) in the following treatments: T₁=1.5%, T₂=2.5% and T₃=5%. Results showed that for all concentrations there was repellency of the extracts. The mortality was higher for the maximum concentration of the ethanol extract. The highest rate of palatability was observed in the ethanol extract at T₃, while for the hydroalcoholic extract it was at T₂. It is concluded that the extracts from the wood of “itauba” have potential for use against the arboreal termites *Nasutitermes*.

Keywords: termiticide, vegetal extract, Amazon wood, *Nasutitermes*, plant extract.

¹ Biólogo. Centro de Estudos Superiores de Parintins-CESP/Universidade do Estado do Amazonas-UEA, victorhugocunhamartins@gmail.com.

² Doutor em Ciência Biológica. Professor da Universidade do Estado do Amazonas, Centro de Estudos Superiores de Parintins-CESP/UEA. acesilva@uea.edu.br



Introdução

São muitos os organismos xilófagos conhecidos e que causam prejuízos para as áreas que dependem do uso de produtos madeireiros. Um dos principais agentes xilófagos são os cupins. Insetos da ordem Isoptera, possuem cerca de 2750 espécies catalogadas pelo mundo. São especializados no consumo de madeira.

Existem atualmente várias espécies de agentes degradadores de madeira e muitos deles adquiriram resistência aos inseticidas atuais, acarretando a necessidade de desenvolver novos produtos que possam agir como bloqueadores para as ações de degradação desses agentes xilófagos. No combate aos cupins utilizam-se comumente compostos a base de creosoto, sais de boro, cobre etc. (DEÓN, 1989). Esses compostos apresentam um alto grau de nocividade tanto para o ser humano como para o ambiente, o que vem motivando a procura de compostos menos nocivos, mas de mesma eficácia contra as pragas da madeira. Uma das alternativas consideradas é a utilização de compostos de origem vegetal para a proteção de produtos madeireiros. Algumas plantas são capazes de criar compostos a partir de reações metabólicas secundárias, denominados de extrativos secundários, os quais podem atuar na proteção da madeira contra os ataques de organismos xilófagos minimizando o impacto ao meio ambiente e ao ser humano (LOGAN et al., 1990; LAJIDE et al., 1995; NASCIMENTO et al., 1999; BLASKE; HERTEL, 2001; LI et al., 2002).

Através de trabalhos de análise e isolamento, foi possível identificar que grande parte dos compostos que apresentam ações inseticidas estão presentes no grupo dos terpenos (CHAMPAGNE et al., 1992; VIEGAS, Jr., 2003). Os terpenos são um grupo químico ligado aos óleos essenciais produzidos pelas plantas. Uma das famílias botânicas conhecidas por seus óleos essenciais são as Lauraceae (RAGGI, 2008; ALCANTARA et al., 2010) família botânica que engloba o gênero *Mezilaurus* objeto da presente pesquisa.

O gênero *Mezilaurus* é um dos integrantes arbóreos mais conhecido na região Amazônica sendo vulgarmente conhecido como “itaúba” (FRANCISCO; MIRANDA, 2018). É um gênero explorado pela indústria madeireira da região, por apresentar uma grande resistência a degradação natural ocasionada pelo tempo e por agentes xilófagos (VICENTINI et al., 1999; SOUZA e LORENZI, 2009).



Assim, a presente pesquisa busca avaliar a eficácia termiticida do extrato bruto proveniente do cerne da madeira conhecida comumente como “itauba”.

Material e Métodos

Coleta material:

A serragem da madeira de *Mezilaurus itauba* foi obtida num estaleiro localizado no bairro da Francesa, no município de Parintins (AM). A identificação da madeira foi realizada em amostra coletada para esse fim caracterizando-se a identificação macroscópica através dos elementos xilêmáticos observados nos três planos de observação da madeira.

Os cupins utilizados foram do tipo arborícola *Nasutitermes* coletados diretamente do ninho numa árvore de “Mangueira” (*Mangifera indica*) localizada no Campus do CESP. Foram utilizados 20 cupins para cada tratamento. A identificação dos cupins foi realizada utilizando-se chaves dicotômicas específicas.

Obtenção dos extratos

Os extratos etanólico e hidroalcoólico foram obtidos através de sucessiva extração através do processo de extração a frio, utilizando-se solvente etanólico a 96% para a obtenção do “extrato alcoólico” e mistura de água: etanol (1:1) para a obtenção do extrato hidroalcoólico. Os solventes foram evaporados em uma estufa elétrica FANEM 515, a temperatura de 35 ± 2 °C. O extrato bruto seco obtido foi armazenado em um refrigerador para uso posterior. Foram preparadas concentrações (m/v) de 1,5 %, 2,5 % e 5 % para os dois extratos.

Bioensaios

Mortandade: A mortalidade foi calculada a partir dos cupins mortos no teste de alimentação forçada utilizando a seguinte equação: $M (\%) = (N^{\circ} \text{ mortos} / \text{Total de cupins}) \times 100$. A contagem dos mortos foi realizada após 24 horas para o teste com o extrato hidroalcoólico e 48 horas para o extrato etanólico

Repelência: A resposta a repelência dos extratos brutos nas concentrações testadas foi realizada através do teste proposto por Rasib e Aihetasham (2016) com chance de escolha em placa de Petri com divisão entre o extrato e o controle. O teste foi realizado em triplicata para



cada concentração inclusive o controle. Vinte trabalhadores foram deixados em cada placa de Petri entre a zona tratada e não tratada e realizadas observações no intervalo de 15 minutos. Depois da introdução dos cupins, o número de cupins orientados em direção ao controle foi considerado como repelente. O Índice de Repelência foi calculado através da equação: $I.P = (\% IP - \% IT) / (\% TP + \% IT)$, onde IP = nº de insetos presentes nos discos com extrato e IT = nº insetos presentes nos discos testemunhas. Para classificação do Índice de Repelência utilizou-se os seguintes parâmetros: Repelentes: $- 1 < I.P < -0,1$; Neutro: $- 0,1 < I.P < + 0,1$; e Atraente $+ 0,1 < I.P < + 1$.

Teste de alimentação forçada (“Forced Feeding”): foi conduzido de acordo com Smith (1979), onde placas de Petri esterilizadas foram utilizadas como unidades experimentais. Papéis filtros circulares foram cortados e na base de cada placa de Petri colocado dois deles assim como na tampa de cada uma das placas. Cada papel filtro foi impregnado com 0,2 mL das respectivas concentrações até completa absorção e deixados ao ar livre por 20 a 30 min. O controle foi feito com água destilada. Cada tratamento foi realizado em triplicata. Para cada placa de Petri foram utilizados 45 cupins operários e cinco soldados sendo periodicamente adicionadas algumas gotas de água. Todas as placas de Petri foram cobertas com saco plástico preto e mantidas em temperatura ambiente e realizado exame visual para contagens dos cupins a cada 24 horas por um período de 7 dias. O papel filtro foi pesado antes e depois do tratamento. Observações diárias foram realizadas e os indivíduos mortos em cada placa de Petri foram retirados com pinça.

Índice de Preferência Alimentar (IPA): foi determinado com base no peso perdido do papel filtro (coeficiente absoluto “antifeeding”) através da seguinte fórmula: $IA (\%) = [KK - EE] / (KK + EE)$, onde KK = peso perdido do papel filtro no controle e EE = peso perdido do papel filtro tratamento. As seguintes classes para a preferência alimentar foram utilizadas conforme proposto por Ohmura et al. (2000): preferência alimentar ($IPA < 0$); classe I ($0 \leq IPA < 50$); classe II ($50 \leq IPA < 100$); classe III ($100 \leq IPA < 150$); classe IV ($150 \leq IPA < 200$).



Resultados e Discussão

Índice de preferência

Através do cálculo de Índice de Preferência com chance de escolha, foi possível definir a preferência dos cupins pela área na qual não havia tratamento, nas três diferentes concentrações do extrato hidroalcoólico e etanólico de *Mezilaurus itauba* (Tabelas 01 e 02) evidenciando que este extrato apresenta certo grau de repelência contra estes insetos.

Tabela 1: Índice de repelência do extrato etanólico do cerne de *Mezilaurus itauba*.

Tempo (min)	Índice de repelência			Nº de cupins no controle		
	1,5%	2,5%	5%	1,5%	2,5%	5%
15	Repelente (42%)	Repelente (33%)	Repelente (37%)	10,6	10	10,3
30	Repelente (33%)	Repelente (55%)	Repelente (60%)	10	11,6	12
45	Repelente (64%)	Repelente (24%)	Repelente (64%)	12,3	9,3	12,3

Fonte: arquivo dos autores.

No tempo de 15 min o extrato etanólico mostrou maior percentual de repelência, na concentração de 1,5% (Tabela 1), enquanto o extrato hidroalcoólico na mesma concentração mostrou um percentual menor de repelência (28%). O maior percentual para o extrato hidroalcoólico no tempo de 15 min ocorre na concentração de 2,5% (Tabela 2).

Tabela 2: Índice de repelência do extrato hidroalcoólico do cerne de *Mezilaurus itauba*. (*) Teste ANOVA mostrou não haver diferença estatística significativa ao nível de 95% de significância.

Tempo (min)	Índice de repelência*			Nº de cupins no controle		
	1,5%	2,5%	5%	1,5%	2,5%	5%
15	Repelente (28%)	Repelente (51%)	Repelente (37%)	9,6	11,3	10,3
30	Repelente (33%)	Repelente (64%)	Repelente (42%)	8	12,3	10,6
45	Repelente (37%)	Repelente (68%)	Repelente (42%)	10,3	12,6	10,6

Fonte: arquivo dos autores.

O extrato etanólico mostrou relação positiva entre o aumento do grau de repelência e o tempo de exposição aos insetos. A exceção ocorreu na concentração de 2,5% (Tabela 1). Por



outro lado, para o extrato hidroalcoólico o aumento no grau de repelência ocorreu em todas as concentrações.

A presença de compostos sesquiterpenos no tecido xilemático do *M. itauba*, notadamente a classe dos terpenos (ALCANTARA et al., 2013) pode estar contribuindo para a atividade de repelência. Neste sentido, nossos resultados são corroborados pelo trabalho de Viegas Jr. (2003) que sustenta a influência de terpenos na atividade termicida contra insetos xilófagos.

Teste de Alimentação forçada (*forced feeding*)

No teste de alimentação forçada observou-se que houve consumo em ambos os materiais, mas com diferenças percentuais na alimentação entre os extratos mostrando a possível presença de compostos mais palatáveis em um dos ensaios (Tabela 3).

Tabela 3: Teste de alimentação forçada e consumo nos diferentes extratos e concentrações de *Mezilaurus itauba*. Valores em parêntese são referentes ao percentual de consumo.

Concentração (%)	Feeding		Consumo (g)	
	Etanólico	Hidroalcoólico	Etanólico	Hidroalcoólico
1,5	-0,04677	-0,07339	-0,0052 (1,37%)	-0,08913 (24,12%)
2,5	-0,06107	-0,09048	-0,00463 (1,18%)	-0,0801 (20,94%)
5	-0,09096	-0,08944	-0,00217 (0,52%)	-0,10404 (27,25%)

Fonte: arquivo dos autores.

O extrato etanólico na concentração 5% apresentou a maior taxa de palatabilidade, contrário ao observado para o extrato hidroalcoólico, onde a maior taxa foi observada na concentração 2,5%. Já na taxa de consumo, a concentração de 1,5% do extrato etanólico apresentou maior consumo, enquanto o maior consumo observado no extrato hidroalcoólico ocorreu na concentração de 5%.

Neste teste foi possível observar uma diferença na alimentação dos cupins. No teste com os extratos hidroalcoólico foi constatado uma taxa de consumo entre 24,12% e 27,5% nas concentrações de 1,5% e 5% respectivamente. Já o extrato etanólico, demonstrou um consumo menos acentuado, de 0,52% na concentração de 5% e 1,37% na concentração de



1,5%. Infere-se, portanto, que no extrato hidroalcoólico há compostos mais palatáveis para os cupins.

Mortalidade

De modo geral, ambos os extratos apresentaram potencial eficácia na mortalidade de cupins *Nasutiterme*. Cabrera et al. (2001), mostraram a ação antitermita do extrato clorofórmico de *Mezilaurus itauba* contra cupins-de-madeira-seca (*Cryptotermes brevis*).

No presente estudo verificou-se a ação de diferentes concentrações dos extratos hidroalcoólicos e etanólico da serragem de *Mezilaurus itauba* contra cupins *Nasutitermes* por um período de 24 e 48 horas respectivamente (Tabela 4). Para o extrato hidroalcoólicos a maior taxa de mortalidade ocorreu na concentração mais baixa (1,5%) enquanto para o extrato etanólico ocorreu na concentração de 5% com um percentual de 95% de mortandade.

Tabela 4: Mortandade observada a partir do teste de alimentação forçada com os extratos de *Mezilaurus itauba*. (*) Ao nível de 95% de significância ($p > 0,05$) não há diferença significativa entre as médias de mortalidade dos extratos.

Concentração	Mortandade (%) ^(*)	
	Etanólico (48 horas)	Hidroalcoólico (24 Horas)
1,5%	80	68,8
2,5%	86,6	57,7
5%	95	51,1

Fonte: arquivo dos autores.

A taxa de mortalidade foi dependente tanto da dose como o tempo aumentando positivamente com a dose e o período de exposição. A mortalidade máxima foi observada nas altas concentrações.

Essa mortalidade dos cupins, apresentada principalmente nos testes com o extrato etanólico, pode ser explicada pela presença dos terpenos na composição química da madeira (ALCANTARA et al., 2013). Segundo testes realizados por Cabrera (2000), com o extrato etanólico de *Mezilaurus itauba* em cupins do cerrado, foi constatado que os compostos extraídos, agem diretamente sobre os simbioses intestinais dos cupins. Pelo fato de os terpenos serem óleos essenciais, o etanol é capaz de extrair óleos com mais facilidade.



Conclusão

Os resultados obtidos através dos testes de não escolha mostram uma atividade potencial do extrato do cerne da madeira de *Mezilaurus itauba* contra cupins arborícolas *Nasutitermes*. Os extratos apresentaram atividade de repelência e mortalidade, não sendo observadas diferenças entre as concentrações e os solventes utilizados para a extração dos compostos.

Referências

- ALCANTARA, J.M.; KLENICY, K.L.; VEIGA-JUNIOR, V.F. Composição de óleos essenciais de *Dicypellium manausense*, *Mezilaurus duckei*, *Mezilaurus itauba* e *Pleurothyrium vasquezii*, quatro espécies amazônicas da família Lauraceae. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y aromáticas**, v. 12, n. 5, p. 469-475, 2013.
- ALCANTARA, J.M., et al. Composição química e atividade biológica dos óleos essenciais das folhas e caules de *Rhodostemonodaphne parvifoli*. **Madriñán**, v. 40, n. 3, p. 100, 2010.
- BLASKE, V.; HERTEL, H. Repellent and toxic effects of plant extracts on subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae). **J. Econ. Entomol.**, v. 94, n. 5, p. 1200-1208, 2001.
- CABRERA, R.R. Ação dos extratos da madeira de peroba-rosa, *Aspidosperma polyneuron* (Apocynaceae); Cinamomo, *Melia sp.* (Meliaceae); Itaúba, *Mezilaurus sp.* (Lauraceae) e ipê, *Tabubeia sp.* (Bignoniaceae) nos cupins-de-madeira-seca *Cryptotermes brevis* Walker (Isoptera: Kalotermitidae). Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia da Madeira) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade do Estado de São Paulo, Piracicaba, 2000.
- CABRERA, R.R.; LELIS, A.T.; FILHO, E.B. Ação de extratos das madeiras de ipê, (*Tabebuia sp.* e de itauba (*Mezilaurus sp.*), sobre o cupim-de-madeira-seca (*Cryptotermes brevis*). **Instituto Biologia**, v. 68, p. 103–106, 2001.
- CHAMPAGNE, D.E.; KOUL, O.; ISMAN, M.B.; SCUDDER, G.G.E.; TOWERS, G.H.N. Biological activity of limonoids from the Rutales. **Phytochemistry**, v. 31, n. 2, p. 377-394, 1992.
- FRANCISCO, C.H.; MIRANDA, I.S. Distribution and rarity of *Mezilaurus* (Lauraceae) species in Brazil. **Rodriguésia**, n. 69, p. 489-501, 2018.



DEÓN, G. **Manual de Preservação da Madeira em Clima Tropical. Série Técnica 3**, Yokohama: ITTO, 1989. 116 p.

LAJIDE, L.T.; ESCOUBA, P.; MIZUTANI, J. Termite antifeedant activity in *Xylopi aethiopica*. **Phytochemistry**, v. 40, n. 4, p. 1105-1112, 1995.

LI, X.C.; JOSHI, A.S.; ELSOHLY, H.N.; KHAN, S.I.; JACOB, M.R.; ZHANG, Z.; KHAN, I.A.; FERREIRA, D.; WALKER, L.A.; BROEDEL JR., S.E.; RAULLI, R.E.; CIHLAR, R.L. Fatty Acid Synthesis Inhibitors from Plants: Isolation, Structure Elucidation, and SAR Studies. **J. Nat. Prod.**, n. 65, p. 1909-1914, 2002.

LOGAN, J.W.M.; COWIE, R.H.; WOOD, T.G. Termite (Isoptera) control in agriculture and forestry by non-chemical methods: a review. **Bull. Entomol. Res.**, v. 8, n. 3, p. 309-330. 1990.

NASCIMENTO, C.S.; MORAIS, J.W.; BARBOSA, A.P. Efeito de extrativos obtidos de espécies florestais impregnados em madeira de *Simaruba amara* (marupá) e submetido ao ataque de *Nasutitermes* sp. (Isoptera; Termitidae). **Anais da VIII Jornada de Iniciação Científica do INPA**. INPA, Manaus, Amazonas, p. 223– 226, 1999.

OHMURA, W.; DOI, S.; AOYAMA, M.; OHARA, S. Antifeedant activity of flavonoids and related compounds against the subterranean termite *Coptotermes formosanus* Shiraki. **Journal of Wood Science**, n. 46, p. 149-153, 2000.

RAGGI, L. Estudo da composição química e das atividades biológicas de óleos voláteis de espécies de Lauraceae, em diferentes épocas do ano. **Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente**, São Paulo, 67p, 2008.

RASIB, K.Z.; AIHETASHAM, A. Constituents and termiticide potential of some wood extracts against *Coptotermes heimi* (Wasmann) (Isoptera: Rhinotermitidae). **Turkish Journal of Entomology**, v. 40, n. 2, 2016.

SMITH, V.K. Improved techniques designed for screening candidate termiticides on soil in the laboratory. **J. Econ. Entomol.**, v. 72, p. 877-879, 1979.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para a identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 768p.

VICENTINI, A.; VAN DER WERFF, H.; NICOLAU, S. Lauraceae. In: RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.;



SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R.; PROCÓPIO, L.C. Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1999. p. 150-179.

VIEGAS Jr., C. Terpenos com atividade inseticida: Uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 390-400, 2003.

Trabalho encaminhado em 30/05/2022

Aprovado em 16/06/2022