

POTENCIAL FUNGICIDA DE EXTRATOS PROVENIENTES DE RESÍDUOS MADEREIROS DE ESPÉCIES AMAZÔNICAS

Lais Gonçalves da Costa Brocco¹*; Victor Fassina Brocco¹; Marcelly Cristina Monteiro de Castro¹;
Rennata Crystine Alves Cruz da Conceição¹; Antônio Thiago Soares de Almeida²; Andressa Vitoria
Xavier Barbosa³

¹ Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara, Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Itacoatiara/AM, Brasil.

² Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

³ Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Irati/PR, Brasil.

* e-mail do autor correspondente: lais-costal@live.com

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial fungicida de extratos obtidos dos resíduos do processamento industrial de espécies madeireiras da Amazônia Central. Os resíduos na forma de serragem das espécies *Hymenolobium* sp., *Dinizia excelsa*, *Roupala* sp., *Cordia* sp., *Manilkara huberi*, *Buchenavia* sp. e *Cariniana micrantha* foram utilizados para a preparação dos extratos nas concentrações de 1, 2 e 4%. As concentrações e os extratos foram testados em ensaios de inibição fúngica em placas de Petri. Ao final de sete dias de crescimento, observou-se que o extrato de *Roupala* sp. inibiu em aproximadamente 80% o crescimento do fungo *Postia placenta* e 90% do *Trametes versicolor* em todas as concentrações testadas. O extrato de *Hymenolobium* sp. também apresentou uma boa inibição, ocorrendo principalmente na concentração de 2% e 4% para o *P. placenta* e uma inibição quase completa para o *T. versicolor*.

Palavras-chave: Extrativos; Preservativo natural; Organismos xilófagos

FUNGICIDAL POTENTIAL OF EXTRACTS FROM TIMBER RESIDUES OF AMAZONIAN SPECIES

Abstract: This work aimed to evaluate the fungicidal potential of extracts obtained from the residues of industrial processing of timber species central Amazonian. Waste in the form of sawdust the species *Hymenolobium* sp., *Dinizia excelsa*, *Roupala* sp., *Cordia* sp., *Manilkara huberi*, *Buchenavia* sp. and *Cariniana micrantha* were used for the preparation of extracts at concentrations of 1, 2 and 4%. The concentrations and extracts were tested on fungal inhibition tests on Petri. At the end of seven days of growth, it was observed that *Roupala* sp. extract inhibited by approximately 80% the growth of the fungi *Postia placenta* and 90% of *Trametes versicolor* in all tested concentrations. *Hymenolobium* sp. extract also had a good inhibition, occurring mainly in the concentration of 2% and 4% for *P. placenta* and an almost complete inhibition for *T. versicolor*.

Keywords: Extractive; Natural preservative; Xylophagous organisms

1. INTRODUÇÃO

A madeira é susceptível a deterioração causada por organismos xilófagos, e em razão da baixa durabilidade natural de algumas espécies, há necessidade de utilizar métodos preservativos que possam garantir melhor desempenho e tempo de serviço nos usos finais da madeira. Os produtos convencionais comumente utilizados para o tratamento da madeira, apesar de sua eficiência, vêm tendo seu uso restringido nos últimos anos, como é o caso do arseniato de cobre cromatado – CCA [1;2;3].

As preocupações ambientais em torno dos riscos que esses produtos podem causar têm levado ao surgimento de pesquisas sobre a utilização de produtos naturais e métodos de modificação da madeira que sejam capazes de protegê-la contra a ação de agentes bióticos ou abióticos e que sejam ambientalmente viáveis [4;5;6;7;8;9]. Dessa forma, resíduos do processo industrial madeireiro, compostos de todos os materiais oriundos do processamento que seria descartado, podem ser aliados nesse processo, pois madeiras que apresentam uma alta durabilidade tendem a apresentar extratos com alto teor biocida [10].

Entre as várias abordagens que têm sido realizadas para o desenvolvimento de novos produtos preservativos para madeira, o entendimento sobre o papel que certos extrativos desempenham no cerne de determinadas espécies madeireiras tem ganhado destaque [11;12]. Assim, com base em estudos sobre a durabilidade natural da madeira e sua relação com a quantidade e tipo de extrativos, principalmente aqueles presentes no cerne, várias pesquisas têm testado o potencial dos extrativos da madeira como potenciais preservativos naturais contra organismos xilófagos como fungos e térmitas [13;14;15]. Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial fungicida de extratos obtidos dos resíduos do processamento industrial de espécies madeireiras da Amazônia Central.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – Procedência e coleta

Os resíduos na forma de serragem das espécies angelim pedra (*Hymenolobium* sp.), angelim vermelho (*Dinizia excelsa*), louro faia (*Roupala* sp.), louro pardo (*Cordia* sp.), maçaranduba (*Manilkara huberi*), tanimbuca (*Buchenavia* sp.) e tauari vermelho (*Cariniana micrantha*) foram coletados em duas indústrias madeireiras do município de Itacoatiara – AM, Verbena e WS madeiras.

O material foi transportado para o Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – CESIT da

Universidade do Estado do Amazonas - UEA, onde os resíduos foram classificados em peneira com malha de 2 mm para a retirada partículas estranhas e seco ao ar. Em seguida, foram armazenados em sacos plásticos para a realização das extrações.

2.2 - Preparação das soluções

As extrações em maior escala foram realizadas a frio em frascos de 500 ml do tipo Erlenmeyer contendo 50 gramas de serragem e 400 ml de álcool (1:8), permanecendo por 24 horas em uma mesa agitadora. Em seguida, as soluções foram filtradas, utilizando papel filtro em um funil de Büchner acoplado a um Kitassato e em uma bomba de vácuo. Posteriormente, os extratos foram concentrados em evaporador rotativo para recuperação dos solventes e obtenção do extrato bruto. O extrato bruto foi seco em estufa a 60°C. Dessa forma, com os extratos brutos, foram realizadas diluições para concentrações de 1, 2 e 4%.

2.3 - Ensaio de inibição fúngica

As concentrações e os extratos das diferentes espécies foram testados em ensaios de inibição fúngica em placas de Petri, contendo meio de cultura malte ágar, onde foi adicionado 300 µL da solução de extrato, e esta foi espalhada com auxílio de uma alça de Drigalski em toda a extensão da placa. Após a evaporação do solvente, um fragmento de 5 mm obtido da borda de placa de Petri do fungo de podridão parda *Postia* (= *Rhodonía*) *placenta* (Fr.) Lars. & Lombard (Mad-698-R) e do fungo de podridão branca *Trametes versicolor* (L.) Lloyd (Mad-697) foi utilizado para a inoculação.

As placas foram incubadas em sala climatizada (27°C; 80% de umidade relativa - UR), sendo realizada a primeira medição da zona de inibição de crescimento, com auxílio de um paquímetro digital, após 3 dias da inoculação, com medições subsequentes a cada 48h, até o crescimento completo nas placas controle (sem extrato), as quais foram usadas como padrão de comparação para determinar a inibição fúngica (%).

2.4 – Avaliação e análise dos resultados

Foram empregadas as médias e desvios padrões para três repetições testadas, sendo avaliados os melhores extratos e concentração em função do resultado de crescimento fúngico. A porcentagem de inibição fúngica foi calculada em relação ao diâmetro de crescimento das amostras controle.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final de sete dias de crescimento fúngico, observou-se que o extrato de *Roupala* sp. inibiu

em aproximadamente 80% o crescimento do *P. placenta* e 90% do *T. versicolor* em todas as concentrações testadas. O extrato de *Hymenolobium* sp. também apresentou uma boa inibição, ocorrendo principalmente na concentração de 2% (64,60%) e 4% (83,10%) para o *P. placenta* e uma inibição quase completa (98%) para o *T. versicolor*. Os extratos de *Cordia* sp., *Dinizia excelsa* e *Manilkara huberi* apresentaram inibição satisfatória, acima de 60%, nas concentrações de 2 e 4% para o *T. versicolor*, porém o mesmo não foi observado para o *P. placenta* (Tabela 1).

Tabela 1: Porcentagem de inibição de crescimento fúngico ao final de sete dias.

Espécie	Inibição fúngica (%)					
	<i>Trametes versicolor</i>			<i>Postia placenta</i>		
	Concentração do extrato (%)			Concentração do extrato (%)		
	1	2	4	1	2	4
<i>Roupala</i> sp.	91,95	90,33	89,00	80,17	85,34	83,29
	(0,79)	(1,40)	(2,76)	(1,99)	(1,68)	(1,94)
<i>Hymenolobium</i> sp.	96,68	98,05	98,05	31,08	64,60	83,10
	(1,2)	(0,00)	(0,00)	(5,41)	(2,24)	(3,12)
<i>Cordia</i> sp.	71,89	72,65	84,41	0,00	18,01	31,00
	(2,27)	(4,69)	(6,44)	(0,00)	(10,67)	(4,91)
<i>Dinizia excelsa</i>	31,79	63,58	74,40	0,00	0,00	0,00
	(11,22)	(10,89)	(2,45)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
<i>Manilkara huberi</i>	30,18	73,30	71,35	0,00	0,00	20,92
	(3,16)	(9,18)	(15,82)	(0,00)	(0,00)	(6,23)
<i>Buchenavia</i> sp.	21,16	29,86	69,04	0,00	40,81	44,65
	(9,54)	(7,24)	(5,62)	(0,00)	(11,30)	(18,36)
<i>Cariniana micrantha</i>	68,14	69,40	58,43	0,00	0,00	23,76
	(7,08)	(0,88)	(3,42)	(0,00)	(0,00)	(5,89)

4. CONCLUSÕES

Os extratos de *Roupala* sp. e *Hymenolobium* sp. garantiram uma elevada inibição no crescimento dos fungos testados, o que indicou um possível potencial em aumentar a resistência da madeira quando tratada com esses extratos. Os extratos de *Cordia* sp., *Dinizia excelsa* e *Manilkara huberi* também obtiveram resultados satisfatórios, logo, os mesmos também devem ser testados em ensaio de resistência a fungos xilófagos.

5. AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela concessão das bolsas e recursos para o desenvolvimento da pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Kartal, S. N. et al. Bioremediation and decay of wood treated with ACQ , micronized ACQ , nano-CuO and CCA wood preservatives. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v. 99, p. 95–101, 2015.
- [2] Lin, L.-D. et al. Leachability, metal corrosion, and termite resistance of wood treated with copper-based preservative. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v. 63, n. 4, p. 533-538, 2009.
- [3] Wang, L. et al. Recycling contaminated wood into eco-friendly particleboard using green cement and carbon dioxide curing. *Journal of Cleaner Production*, v. 137, p. 861–870, 2016.
- [4] González-Laredo, R. F. et al. Wood preservation using natural products. *Madera y bosques*, v. 21, p. 63-76, 2015.
- [5] Onuorah, E. O. The wood preservative potentials of heartwood extracts of *Milicia excelsa* and *Erythrophleum suaveolens*. *Bioresource Technology*, v. 75, n. 2, p. 171-173, 2000.
- [6] Paes, J. B. et al. Biological resistance of thermally treated *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson and *Pinus taeda* L. woods against xylophagous termites. *Revista Árvore*, v. 40, n. 3, p. 535-541, 2016.
- [7] Sablík, P. et al. Impact of extractive chemical compounds from durable wood species on fungal decay after impregnation of nondurable wood species. *European Journal of Wood and Wood Products*, v. 74, n. 2, p. 231-236, 2016.
- [8] Schultz, T. P.; Nicholas, D. D. Naturally durable heartwood: evidence for a proposed dual defensive function of the extractives. *Phytochemistry*, v. 54, n. 1, p. 47-52, 2000.
- [9] Tascioglu, C. et al. Termiticidal properties of some wood and bark extracts used as wood preservatives. *BioResources*, v. 7, n. 3, p. 2960-2969, 2012.
- [10] Brocco, V. F. Extratos de resíduos industriais da madeira de teca para proteção da madeira a organismos xilófagos. 2019, 90f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES, 2019.
- [11] Antwi-Boasiako, C.; Damoah, A. Investigation of synergistic effects of extracts from *Erythrophleum suaveolens*, *Azadirachta indica*, and *Chromolaena odorata* on the durability of *Antiaris toxicaria*. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v. 64, n. 2, p. 97-103, 2010.
- [12] Kirker, G. T.; Bishell, A. B.; Zelinka, S. L. Electrical properties of wood colonized by *Gloeophyllum trabeum*. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v. 114, p. 110-115, 2016.



- [13] Hassan, B. et al. Ex-situ performance of extracts from naturally durable heartwood species and their potential as wood preservatives. *European Journal of Wood and Wood Products*, v. 77, n. 5, p. 869-878, 2019.
- [14] Salem, M. Z. M. et al. Evaluation of usage three natural extracts applied to three commercial wood species against five common molds. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v. 110, p. 206-226, 2016.
- [15] Singh, T.; Singh, A. P. A review on natural products as wood protectant. *Wood Science and Technology*, v. 46, n. 5, p. 851-870, 2012.