

## **AValiação DOS TANINOS DAS CASCAS DA ÁRVORE DE CUMATÊ VERMELHO PARA USO EM ADESIVO NATURAL**

Elesandra da Silva Araujo<sup>1\*</sup>, Uasmim Lira Zidanes<sup>1</sup>, Mário Sérgio Lorenço<sup>1</sup>, Denisse Concepción Vega Villarruel<sup>1</sup>, Gabriel Teixeira Siqueira<sup>1</sup>, Fábio Akira Mori<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras/MG, Brasil

\*e-mail do autor correspondente: elesandra.florestal@gmail.com

**Resumo:** Os extratos vegetais ricos em taninos são requeridos por seguirem uma vertente mais sustentável em diferentes aplicações na indústria. Neste contexto, o objetivo do estudo foi avaliar o rendimento em taninos condensados das cascas de *Myrcia eximia* DC. (Cumatê vermelho), e seu potencial para a produção de adesivos naturais com base na análise do índice de Stiasny. As cascas de *M. eximia* foram coletadas em uma área de floresta secundária, localizada no município de São João da Ponta, Pará. Os taninos foram extraídos em banho-maria utilizando a relação licor/casca 15:1 à temperatura de 70°C durante 3 h. Duas condições de extração foram comparadas, extração em água e solução de 3% de sulfito de sódio (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>). O extrato da casca de Cumatê vermelho apresentou 25,26% de taninos condensados na extração em água e 32,60% em solução de Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>. Nessas duas condições de extração os valores do índice de Stiasny foram superiores a 91%, indicando que os taninos podem ser utilizados em formulação de adesivos naturais para colagem de madeira. Assim, as cascas de *M. eximia* são fontes de altos teores de taninos condensados e estes apresentam potencial na formulação de adesivos naturais para colagem de madeiras.

**Palavras-chave:** *Myrcia eximia*, Produtos não madeireiros, Valorização da casca, Polifenóis.

## **EVALUATION OF TANNINS FROM THE BARK OF THE RED CUMATE TREE FOR USE IN NATURAL ADHESIVE**

**Abstract:** Tannin-rich plant extracts are required for a more sustainable approach in different applications in industry. In this context, the aim of the study was to evaluate the yield in condensed tannins from the barks of *Myrcia eximia* DC. (Cumate red), and its potential for the production of natural adhesives based on the analysis of the Stiasny index. The barks of *M. eximia* were collected in an area of secondary forest, located in the municipality of São João da Ponta, Pará. Tannins were extracted in a water bath using the liquor/ barks ratio 15:1 at a temperature of 70°C for 3 h. Two extraction conditions were compared, extraction in water and 3% sodium sulfite (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) solution. The extract of red Cumate bark showed 25.26% of condensed tannins in water extraction and 32.60% in Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> solution. In these two extraction conditions the Stiasny index values were higher than 91%, indicating that the tannins can be used in formulating natural adhesives for wood

bonding. Thus, *M. eximia* bark is a source of high levels of condensed tannins, which have potential in the formulation of natural adhesives for wood bonding.

**Keywords:** *Myrcia eximia*, Non-timber products, Bark valorisation, Polyphenols.

## 1. INTRODUÇÃO

Os extratos vegetais ricos em compostos fenólicos, especialmente em taninos são requeridos por seguirem uma vertente sustentável em diferentes aplicações na indústria. Podendo ser utilizados na fabricação de bebidas, na produção de adesivos para colagem de madeira, curtimento de pele e até na obtenção de floculantes usados em tratamento de água [1].

Na produção de bioadesivos para colagem de produtos de madeira, os taninos são interessantes porque além de substituírem os componentes petroquímicos, reduzem as emissões de formaldeído, promovendo sustentabilidade e segurança na fabricação e uso dos produtos colados [2]. No entanto, para serem utilizados na formulação de adesivos, os extratos tânicos precisam apresentar um valor de índice de Stiasny superior a 65% [3], significando uma forte interação do formaldeído com os taninos condensados.

No Brasil, as principais espécies já estudadas quanto ao rendimento em taninos na casca se encontram no Bioma Cerrado e na Caatinga. Em relação à região Amazônica, pouco se conhece sobre o potencial tânico das cascas das espécies arbóreas. Sendo assim, as cascas de *Myrcia eximia* DC. (Cumatê vermelho), que é uma espécie arbórea ocorrente na região Amazônica, pertencente à família Myrtaceae foi pesquisada. O objetivo do estudo foi avaliar o rendimento em taninos condensados, e seu potencial para a produção de adesivos naturais com base na análise do índice de Stiasny.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Coleta e preparo do material

As cascas de *M. eximia* foram coletadas em um fragmento de floresta secundária, localizado no município de São João da Ponta, nordeste do Estado do Pará, Brasil. As cascas foram removidas do tronco de seis indivíduos de diâmetro médio à altura do peito (DAP) de 14,1 cm. O material botânico foi obtido para identificação da espécie no herbário João Murça Pires do Museu Paraense Emílio Goeldi, localizado em Belém do Pará. As cascas foram secas ao ar livre e posteriormente reduzidas em moinho do tipo martelo para obtenção de material homogêneo. Antes da extração dos taninos se determinou a umidade base seca de 10g do material moído pela relação da massa úmida e seca em estufa na temperatura de  $103 \pm 2$  °C durante 24 horas.

### 2.2 Extração dos taninos

A extração dos taninos foi realizada em triplicata via banho-maria utilizando 100g de casca

seca moída e 1500 mL de água, com relação líquido/sólido 15:1(v/p), com adição de 3 % de sulfito de sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) em relação à massa seca, durante 3 h à temperatura de 70 °C [2]. Após extração as soluções foram filtradas em coador de malha de 1mm<sup>2</sup>, peneira de 200 mesh e cadinho forrado com lã de vidro de porosidade 1 acoplado em bomba a vácuo, na devida ordem. O filtrado foi concentrado por evaporação em chapas de aquecimento até atingir o volume de 150 mL, os quais foram armazenados em frascos de vidro em ambiente refrigerado.

### 2.3 Avaliação do rendimento em taninos condensados

De cada extrato concentrado foram retiradas duas amostras de aproximadamente 20g cada para a determinação do rendimento em sólidos totais. Para a determinação do Índice de Stiasny, foram utilizados amostras de 20g do extrato concentrado, que reagiram com 10 mL de água destilada, 2 mL de ácido clorídrico (HCl) 10 N e 4 mL de formaldeído (37 %, m/m), respectivamente, sob aquecimento em sistema de refluxo por 35 min. Posteriormente, o extrato foi filtrado em cadinho de porosidade 01 e o precipitado seco em estufa a temperatura de  $103 \pm 3$  °C até massa constante para o cálculo do Índice de Stiasny, conforme Equação 1.

(1)

De posse do Índice de Stiasny, o seu valor foi multiplicado pelo rendimento em sólidos totais de cada tratamento, obtendo-se assim, o rendimento gravimétrico de taninos condensados em porcentagem (Equação 2). Pela diferença entre o rendimento em sólidos e o rendimento em taninos condensados foi obtido o rendimento de componentes não tânicos.

(2)

### 2.4 Análise estatística

Os valores obtidos foram analisados pela média e desvio padrão utilizando o Software Sisvar versão (5.6) [4]. O teste de Tukey foi aplicado para verificar as diferenças entre as duas condições de extração (água e solução de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ). Um nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ) foi adotado.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da extração de taninos em água e em solução de 3% de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  das cascas de *Myrcia eximia* DC estão apresentados no Tabela 1. A adição de sulfito de sódio representou um aumento significativo de 27,2% no rendimento em sólidos totais e de 29,1% em taninos condensados. Vários estudos relatam maiores rendimentos em taninos condensados quando

são extraídos em solução de sulfito de sódio. Nas cascas de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) utilizando solução de 3% de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  foi registrado um aumento de 34,98% em taninos [5], enquanto, em solução de 5% de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  foi observado um aumento de 57,9% em taninos de clones híbridos de *Eucalyptus urophylla* [6].

Tabela 1: Valores médios de rendimento de total de sólidos (RST), índice de Stiasny (IS), rendimento de taninos condensados (RTC) e rendimento de compostos não taninos (RNT) da casca de *Myrcia eximia*, em duas condições de extração.

Extração	RST (%)	IS (%)	RTC (%)	RNT(%)
Água	27,5 <sup>B (6,5)</sup>	91,5 <sup>A (2,0)</sup>	25,2 <sup>B (6,0)</sup>	2,3 <sup>A (24,1)</sup>
Solução $\text{Na}_2\text{SO}_3$	35,0 <sup>A (3,0)</sup>	93,3 <sup>A (3,8)</sup>	32,6 <sup>A (1,4)</sup>	2,4 <sup>A (20,4)</sup>

Os valores médios seguidos pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância. Os valores entre parênteses correspondem ao coeficiente de variação (%).

A espécie de *Myrcia eximia* possui potencial para extração de taninos, os rendimentos em taninos de suas cascas superaram a principal espécie explorada comercialmente no Brasil, a Acácia negra. Espécies de Acácia são largamente utilizadas pela quantidade de taninos, que podem atingir até 23 %, dependendo do solvente e da parte da planta utilizada [7]. Adotando uma combinação de água e  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , a extração a partir da casca de *Acacia mangium* Willd. pode render entre 15% e 25% de taninos, base seca [8]. Esses valores ainda são inferiores ao rendimento encontrado neste estudo com a utilização do mesmo sal.

Os rendimentos em taninos condensados e índice de Stiasny deste estudo foram superiores também a uma das espécies mais explorada no nordeste brasileiro para curtimento de couro, o Angico-vermelho (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Gris.) Alts.), que apresentou 19,8 % em taninos e 64,52 % de índice de Stiasny na extração em solução de 3 % de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  [9]. O índice de Stiasny é o parâmetro mais relevante na determinação do uso do extrato para adesivos [10]. Valores altos são desejados uma vez que indicam a fração que se polimeriza com o formaldeído. Neste estudo, o índice de Stiasny foi consideravelmente alto, com 91.49% em água e 93.25% em solução de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Assim, as duas condições de extração podem ser utilizadas na produção de adesivos naturais, afinal não são diferentes estatisticamente.

#### 4. CONCLUSÕES

O presente trabalho confirmou a presença de altas concentrações de taninos condensados na espécie arbórea *Myrcia eximia* da Amazônia Brasileira, com propriedades adequadas para produção de adesivos naturais ecologicamente amigáveis. A utilização de 3% de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  na extração promoveu maiores rendimentos em taninos condensados comparados à extração realizada somente em água.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Agradecem também ao Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) e ao Instituto da Humanidade (HUMANIZE) pelo financiamento.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] Shirmohammadli, Y.; Efhamisisi, D.; Pizzi, A. Tannins as a sustainable raw material for green chemistry: a review. *Ind. Crop.* (2018). *Prod.* 126: 316-332.
- [2] Araujo, E.S.; Lorenço, M.S.; Zidanes, U.L.; Sousa, T.B.; Mota, G.S.; Reis, V.N.O.; Silva, M.G.; Mori, F.A. Quantification of the bark *Myrcia eximia* DC tannins from the Amazon rainforest and its application in the formulation of natural adhesives for wood. *Journal cleaner production.* (2021). 280: 124-324.
- [3] Yazaki, Y.; and Collins, P. J. “Wood adhesives based on tannin extracts from barks of some pine and spruce species,” *Holz Roh Werkst.* (1994). 52: 307-310.
- [4] Ferreira, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. (2019). *Rev. Bras. Biometria* 37: 529–535.
- [5] Mori, F.A.; Mori, C.L.S.O.; Mendes, L.M.; Silva, J.R.M.; Melo, V.M. Influence of sulfite and sodium hydroxide on the quantification in tannins of the bark of barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). (2003). *Floresta e Ambiente* 10: 86-92.
- [6] Sartori, C.J.; Mota, G.S.; Miranda, I.; Mori, F.A.; Pereira, H. Tannin extraction and characterization of polar extracts from the barks of two *Eucalyptus urophilla* hybrids. (2018). *BioResources* 13: 4820-4821.
- [7] Seigler, D.S.; Seilheimer, S.; Keesy, J.; Huang, H.F. Tannins from four common *Acacia* species of Texas and northeastern Mexico. (1986). *J. Sci. Food Agric.* 29: 778-794.
- [8] Hoong, Y.B.; Paridaha, M.T.; Luqman, C.A.; Koh, M.P.; Loh, Y.F. Fortification of sulfited tannin from the bark of *Acacia mangium* with phenoleformaldehyde for use as plywood adhesive. (2009). *Ind. Crop. Prod.* 30: 416-421.
- [9] Paes, J.B.; Diniz, C.E.F.; Lima, C.R.; Bastos, P.M.; Neto, P.N.M. Condensed tannins from the bark of red angico (*Anadenanthera colubrina* var. *Cebil*) extracted with sodium hydroxide and sulfite solutions. (2013). *Revista Caatinga* 3: 22-27.
- [10] Chupin, L.; Motillon, C.; Charrier-El Bouhtoury, F.; Pizzi, A.; Charrier, B. Characterization of maritime pine (*Pinus pinaster*) bark tannins extracted under different conditions by

spectroscopic methods, FTIR and HPLC. (2013). Ind. Crop. Prod. 49: 897-903.