VICBCTEM
Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira
PELOTAS 2024

Taninos e polifenóis reativos das cascas de árvores de *Pachira aquatica* Aubl.

Izabella Luzia Silva Chaves[1], Emilly Soares Gomes da Silva[1], Bruna da Silva Cruz[1], Antônio Thiago Soares de Almeida[1], Michelangelo Vargas Fassarella[1], Fabricio Gomes Gonçalves[1]

[1] Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Jerônimo Monteiro/ES, Brasil. fabricio.goncalves@ufes.br

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar o teor de taninos em cascas de árvores de *Pachira aquatica* e a influência da adição de diferentes sais ao processo de extração no rendimento em taninos. Realizou-se a extração dos taninos em cascas previamente moídas e classificadas em peneiras de malha de 40 e 60 *mesh,* em meio aquoso e com a adição de 5% de sulfito, tiossulfato e sulfato de sódio. Posteriormente quantificou-se o teor de taninos, não taninos, extrativos totais e os polifenóis reativos pelo Número de Stiasny e pelo método ultravioleta. O sulfito de sódio não favoreceu a extração de taninos, pois houve maior incremento em não taninos. O tiossulfato, de maneira geral, apresentou os melhores resultados, entretanto não houve diferença estatística dos teores obtidos para a extração em água. Pôde-se concluir que apesar do elevado teor de extrativos totais, a *Pachira aquatica* não apresenta altos teores de taninos nos tratamentos testados.

Palavras-chave: Metabólitos secundários, Flavonoides, Extrativos, Munguba.

Tannins and reactive polyphenols from the bark of *Pachira aquatica* Aubl. trees

Abstract: This study aimed to evaluate the tannin content in barks of *Pachira aquatica* trees and the influence of the addition of different salts to the extraction process on tannin yield. Tannin extraction was performed on barks previously ground and classified on 40 and 60 mesh sieves in water and with the addition of 5% of sulfite, thiosulfate and sodium sulfate. Subsequently, the content of tannins, non-tannins, total extractives and reactive polyphenols were quantified by the Stiasny number and the ultraviolet method. Sodium sulfite did not favor the extraction of tannins, but there was a greater increase in non-tannins. Thiosulfate, in general, presented the best results, however there was no statistical difference in the contents obtained for the extraction in water. It was concluded that despite the high content of total extractives, munguba does not present high levels of tannins in the treatments tested.

Keywords: Secondary metabolites, Flavonoids, Extractives, Munguba.

1. INTRODUÇÃO

A espécie *Pachira aquatica* pertencente à família Malvacea, antiga Bombacaceae, é originária do Sul do México e Norte da América do Sul. É uma espécie encontrada em todo território brasileiro e vulgarmente conhecida como munguba, castanheira do maranhão, castanheira, cacau-selvagem, mamorana, castanhola, paineira-de-Cuba (Vieira, 2010; Du Bocage e Sales, 2002).

É uma espécie altamente apreciada por comunidades tradicionais, que consomem a castanha do fruto em substituição ao café ou chocolate. A utilizam para extração de corante natural e na medicina alternativa; o chá da casca das árvores de é utilizado no tratamento de inflamações, diabetes, controle do colesterol, picadas de aranhas, entre outros (Pantoja et al., 2020; Silva e Fraxe, 2014). É uma espécie que compõe a mata ciliar em áreas de várzea, e em alguns casos, é utilizada na recuperação de áreas degradadas e arborização de centros urbanos, o que, de acordo com Lorenzi (1992), ocorre em função da sua fácil adaptação climática.

As diferentes substâncias químicas presentes nas plantas (princípios ativos) com ações farmacológicas e alimentícias são compostas por produtos do metabólito secundário dos vegetais que possuem a função de proteção e/ou defesa da planta ao ataque de pragas e doenças, além de atuarem na atração de polinizadores.

Os taninos vegetais são produtos deste metabolismo que estão presentes em todas as partes do vegetal e atuam, sobretudo na proteção da planta, pois apresentam propriedades adstringentes por sua capacidade de formação de complexos com proteínas. Além disso, taninos vegetais são utilizados em uma gama de setores, como pela indústria farmacêutica, alimentícia, de produção de couro, de tratamento de água residuais e para a produção de adesivos naturais para madeira (Pizzi, 2003).

A extração dos taninos é geralmente realizada em água ou em solventes orgânicos e por vezes, com a adição de sais ao processo para que haja maior rendimento da extração por meio do aumento do caráter hidrofílico das unidades flavonoides formadores das moléculas de tanino (Pizzi, 2003; Carneiro et al., 2001).

Em função do uso da árvore da munguba para diferentes finalidades, este trabalho objetivou avaliar o teor de taninos condensáveis presentes na casca da espécie, e a influência da adição de diferentes sais ao processo de extração de taninos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 *Origem e preparo inicial do material*

O material utilizado no estudo é proveniente da arborização urbana da região central do município de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, localizado nas coordenadas 20º46'59'S e 41º23'23' W. As cascas das árvores de *Pachira aquatica* Aubl. foram coletadas ao longo da sua altura comercial e posteriormente, conduzidas ao Laboratório Multiusuário de Painéis – LABPA, no Departamento de Ciências

Florestais e da Madeira - DCFM, do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo.

As cascas foram reduzidas em serra de fita e posteriormente trituradas em moinho de martelo (Tigre, A4) com peneira de 8 mm para obtenção das partículas. As partículas geradas foram novamente moídas em moinho de facas tipo Willey (Tecnal, TE-650) para geração de serragem que foi classificada em peneiras de 40 e 60 *mesh*, em que o material utilizado para a extração dos taninos vegetais foi aquele retido na peneira de malha de 60 *mesh*.

2.2 *Extração dos taninos vegetais e caracterização dos polifenóis*

Para a extração dos taninos, foram utilizados 10 g (base seca) de material previamente moído e classificado junto a 150 mL de água destilada em balão de fundo chato, sob refluxo em manta aquecedora, durante 2 horas (VIEIRA et al., 2014). Além da extração apenas em água, houve tratamentos com adição de sais ao processo, como descrito no Quadro 1. Após a obtenção do extrato tânico, foram determinados os teores de extrativos totais, de taninos condensáveis e de não taninos. Os taninos condensados foram quantificados por meio da reação de Stiasny e a reatividade dos polifenóis pelo método Ultravioleta (Wissing, 1955; Vieira, 2010).

Quadro 1. Descrição dos tratamentos estudados

Tratamento	Solvente
1	Água
2	Água + 5% de Sulfito de sódio (Na_2SO_3)
3	Água + 5% de Tiossulfato de sódio ($Na_2S_2O_3$)
4	Água + 5% de Sulfato de sódio (Na_2SO_4)

2.2.1. Teores de extrativos totais, taninos e não taninos

Do filtrado resultante da extração dos polifenóis, uma alíquota de 25 mL foi utilizada para a determinação da massa de extrativos totais das cascas, mediante secagem em estufa (103 ± 2ºC), até massa constante, num recipiente de massa conhecida. A resultante da diferença entre a massa antes e após a secagem correspondeu à quantidade de extrativos em gramas em 25 mL de solução, e, ao considerar a quantidade de partículas (base seca) e o volume inicial empregados na extração, obteve-se o teor de extrativos (%).

Para a determinação do teor de taninos condensados, após cada extração, 50 mL do extrato tânico foi alocado em balão de fundo chato com adição de 1 mL de ácido clorídrico P.A. e 4 mL de formaldeído (37%), e estes foram então mantidos em manta térmica, sob refluxo, durante 30 minutos. Posteriormente, a solução foi filtrada em filtro de vidro sinterizado com placa porosa de nº 2 sob vácuo, e, o precipitado retido na placa porosa foi lavado com água destilada aquecida. Após lavagem, o precipitado foi submetido à secagem em estufa a 103 ± 2ºC até estabilização da massa. O teor de taninos condensados contidos nos extratos (Número de Stiasny - NS) foi obtido pela razão entre a massa de taninos e a massa dos extrativos totais.

O percentual de não taninos foi determinado por meio da resultante da diferença entre teor de extrativos e o teor de taninos condensados determinado.

2.2.2. Teor de polifenóis reativos pelo método ultravioleta – UV

A determinação dos polifenóis reativos é embasada na reação de Stiasny e seguiu, inicialmente, o mesmo procedimento inicial. Após o resfriamento do filtrado obtido do extrato tânico antes e após a adição de ácido clorídrico e formaldeído para a reação de Stiasny, uma alíquota de 1 mL foi utilizada para determinação da absorbância em espectrofotômetro UV à 280nm. Ambas as alíquotas foram diluídas numa proporção de 1:90 e a determinação dos polifenóis reativos se deu por meio de uma relação entre a diferença da absorbância do extrato antes e depois da reação de Stiasny.

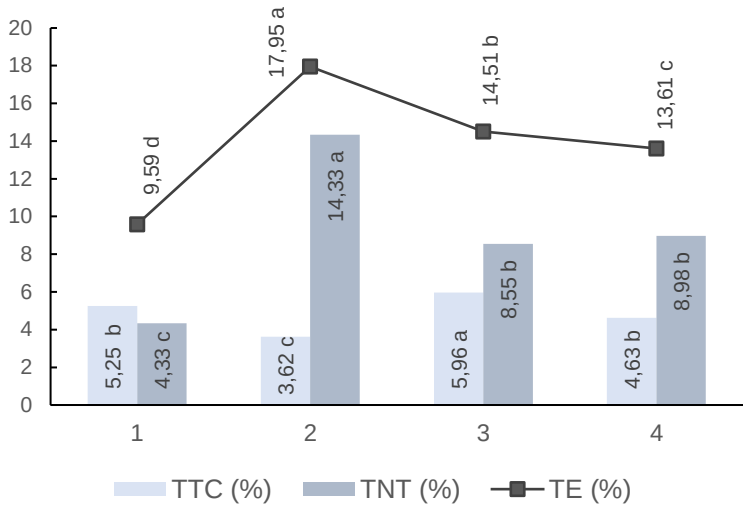
2.3 *Análise estatística*

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), onde as médias obtidas, após aplicação dos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Cochran), foram submetidas a análise de variância (ANOVA) e teste F ($p < 0,05$) quando este não foi significativo ($p < 0,01$). Para os tratamentos em que houve diferença significativa entre os sais, utilizou-se o teste Tukey ($p < 0,05$), quando não foi significativo ($p < 0.01$) para comparação das médias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Figura 1 são referentes a avaliação do rendimento em taninos, não taninos e dos extrativos totais para cada tratamento estudado.

Figura 1. Médias para o teor de extrativos (TE), teor de taninos condensados (TTC) e teor de não taninos (TNT)



Fonte: os autores

A adição de sulfito de sódio ao processo resultou no aumento do rendimento em extratos totais (tratamento 2), entretanto, diferente de outras espécies (Carneiro et al, 2001; Vital et al. 2004), para a *Pachira aquatica* o sulfito não favoreceu a extração dos taninos propriamente ditos (3,62%), enquanto o resultado para o teor de não taninos foi incrementado pela adição do sal, com a maior média entre os tratamentos testados (14,33%).

Nos tratamentos com adição de tiossulfato e sulfato de sódio, não houve diferença estatística para os teores de não taninos (8,55 e 8,96% respectivamente), entretanto os percentuais foram superiores ao de taninos, o que indica o favorecimento da extração de diferentes substâncias não tânicas (gomas, resinas e açúcares) com a adição dos sais ao processo.

Para o tratamento 1 (apenas água para a extração), o teor de extrativos totais foi inferior, porém com teor de taninos (5,25%) maior que de não taninos (4,33%), com média que não diferiu estatisticamente do tratamento 4 e superior ao tratamento 2. Já o tratamento 3 foi o que apresentou o maior teor de taninos (5,96%), e com o teor de não taninos também elevado (8,55%).

Com os resultados apresentados, é possível observar que a adição dos diferentes sais ao processo favoreceu, de maneira geral, a extração, porém vale ressaltar que o incremento no teor de taninos só foi observado no tratamento 3, com adição de

tiossulfato de sódio. Além disso, apenas no tratamento 1 (sem adição de sal), o teor de taninos foi superior ao de não taninos, o que indica maior qualidade dos taninos extraídos, sem a presença de substâncias indesejáveis.

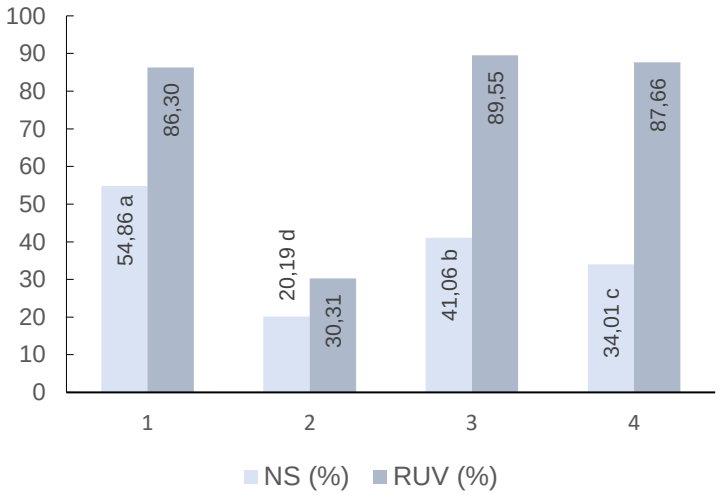
Na literatura, informações sobre a caracterização química e do rendimento em taninos e polifenóis reativos da casca de árvores de munguba é escassa. Os estudos abordam, majoritariamente, a caracterização do fruto (amêndoa), suas cascas e sementes, e os autores indicam a presença de substâncias fenólicas, inclusive dos taninos vegetais que são amplamente estudados e apreciados pelo ramo alimentício e farmacêutico (Jorge e Luzia, 2012; Vieira, 2010; Damasceno et al., 2014).

Quanto ao teor de extrativos presentes nas cascas de munguba, a adição de sais, independente do tratamento, favoreceu o percentual de extrativos, entretanto este resultado não necessariamente refletiu num maior rendimento em taninos condensados, uma vez que o sal potencializa também a extração de outros compostos (Mori et al., 2003).

Os resultados obtidos para o Número de Stiasny (NS) e os polifenóis reativos pelo método ultravioleta são apresentados na Figura 2. O NS expressa o teor de polifenóis reativos (taninos condensados) existentes no extrato frente ao formaldeído em meio ácido, já o método ultravioleta quantifica os polifenóis que reagem com o formaldeído, mas não se precipitam como os taninos (Vieira et al., 2014).

O NS encontrado foi influenciado negativamente pela adição dos sais, uma vez que o tratamento 1, em que a extração foi realizada apenas em água, foi o com melhor resultado para esta propriedade. O tratamento com adição de sulfito de sódio (tratamento 2) foi o que apresentou menor média para o Número de Stiasny (20,19%), o que corrobora com a média para os teores de taninos condensados apresentados anteriormente, onde a extração com adição de 5% de sulfito de sódio não favoreceu o rendimento em taninos.

Figura 2. Médias para o teor de polifenóis reativos pelo Número de Stiasny (NS) e pelo método ultravioleta (RUV)



Fonte: os autores

Diversos autores observaram em seus estudos, com diferentes espécies, que a adição de sulfito de sódio (processo conhecido como sulfitação) favorece a extração de taninos, entretanto para as cascas de árvores de *Pachira aquatica* este comportamento não foi observado.

O mesmo é observado nos resultados para os polifenóis reativos pelo método ultravioleta, em que não houve aplicação do teste de medias por não haver normalidade dos dados. Entretanto, o tratamento que apresentou o percentual de reatividade inferior aos demais foi àquele com adição de sulfito de sódio (30,31%). Para os demais tratamentos, a adição de sal ao processo não parece ter exercido influência nos resultados obtidos e houve maior proximidade entre os percentuais observados.

4. CONCLUSÃO

- As cascas de munguba (*Pachira aquatica*) não são ricas em taninos condensados apesar do elevado teor de extrativos.
- Em todas as propriedades avaliadas, a adição de sulfito de sódio ao processo de extração não favoreceu a extração dos taninos, favorecendo a extração de não-taninos.

- O tratamento com tiossulfato de sódio apresentou os melhores resultados gerais, não houve grande diferença das médias encontradas para o tratamento em que apenas água foi utilizada.
- Em função do baixo rendimento em taninos condensados frente a adição de 5% de sal, outros percentuais, bem como sais diferentes, podem ser estudados para melhor conhecimento dos extrativos presentes nas cascas de *Pachira aquatica*.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes) por meio dos Editais nº 04/2022 e nº 21/2022.

5. REFERÊNCIAS

CARNEIRO, A. C. O.; ROCHA, B. V., SANTOS, A. P., AKIRA, F. M. Reatividade dos taninos da casca de *Eucalyptus grandis* para produção de adesivos. **Cerne**, v. 7, n. 1, 2001.

DAMASCENO, K. H. R.; ALVES, B. H. P.; SOUZA, A. S. **Avaliação in vitro da atividade antioxidante de extratos etanólicos das folhas e frutos de** *Pachira aquatica*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 54. 2014, Natal-RN.

DU BOCAGE, A. L.; SALES, M. F. A família Bombacaceae Kunth no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 16, n. 2, p.123-139, 2002. DOI: https://doi.org/10.1590/S0102-33062002000200001

JORGE, N.; LUZIA, D. M. M. Caracterização do óleo das sementes de *Pachira aquatica* Aublet para aproveitamento alimentar. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 42, n. 1, 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Nova Odessa/Plantarum Ltda., 1992.

MORI, F. A.; MORI, C. L. S. O.; MENDES, L. M.; SILVA, J. R. M.; MELO, V. M. Influência do sulfito e hidróxido de sódio na quantificação em taninos da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). **Floresta e Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 86-92, 2003.

PANTOJA, G. F., CORDEIRO, Y. E. M., SILVA, S. G., SOUSA, R. L. D. Uso e aplicações medicinais da mamorana (*Pachira aquatica* Aublet) pelos ribeirinhos de São Lourenço, Igarapé-Miri, estado do Pará, Amazônia. **Interações,** v. 21, n. 3, p. 647-662, 2020. DOI: https://doi.org/10.20435/inter.v21i3.2146

PIZZI, A. Natural phenolic adhesives I: Tannin. In: PIZZI, A.; MITTAL, K. L. (Eds.). **Handbook of adhesive technology**. 2. ed. Madison: Marcel Dekker, 2003.

SILVA, F. J. P.; FRAXE, T. J. Etnoconhecimento de plantas medicinais e ritualístico da comunidade São Francisco no Careiro da Várzea - Amazonas - Brasil. **Delos: Desarrollo Local Sostenible**, v. 7, n. 19, 2014.

VIEIRA, M. C.; LELIS, R. C. C; RODRIGUES, N. D. Propriedades químicas de extratos tânicos da casca de *Pinus oocarpa* e avaliação de seu emprego como adesivo. **Cerne**, Lavras, v. 20, p. 739-746, 2014.

VIEIRA, M. C. **Colagem de painéis OSB com adesivos à base de taninos da casca de *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl**. 2010, 70f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

VIEIRA, S. A. P. B. **Avaliação do potencial antiofídico e genotóxico da isohemigossipolona, uma naftoquinona isolada de** *Pachira aquatica* (Aubl.). 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

VITAL, B. R.; CARNEIRO, A. D. C. O.; PIMENTA, A. S.; DELLA LUCIA, R. M. Adesivos à base de taninos das cascas de duas espécies de eucalipto para produção de chapas de flocos. **Revista Árvore**, v. 28, n.4, p. 571-582, 2004.

WISSING, A. The utilization of bank II: investigation of the Stiasny for the precipitation of polyphenols in pine bark extractives. **Svensk Papperstidning**, Stockholm, v. 58, n. 20, p. 745-750, 1955.