

QUANTIFICAÇÃO DE FENÓIS TOTAIS NAS CASCAS DE *Piptadenia gonoacantha*

Emilly Pereira dos Santos¹, Lucimeiri Alves Nascimento¹, Aretha G. Pereira Reis¹, Paulo Sérgio Soares Lima¹, Ricardo Gomes de Oliveira¹, Natália Risso Fonseca¹, Caroline Junqueira Sartori¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais / Departamento de Engenharia Florestal, Avenida Primeiro de Junho, 1043, Centro - 39705-000 - São João Evangelista-MG, Brasil,, emilly.28590@gmail.com, lucimeireanascimento@gmail.com, reisaretha3@gmail.com, paulosergio1998pssl@gmail.com, ricardo.gomes@ifmg.edu.br, natalia.fonseca@ifmg.edu.br, caroline.sartori@ifmg.edu.br

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo determinar os teores de fenóis totais nas cascas da espécie de *Piptadenia gonoacantha* em diferentes solventes. Para realização do trabalho foram coletadas cascas de nove indivíduos de Pau Jacaré em abril de 2024. As cascas foram levadas ao laboratório, onde ficaram expostas ao ar para secagem natural. Posteriormente, foram moídas em moinho de facas do tipo Wiley e peneiradas com conjunto de peneiras de 40 e 60 mesh. Para a extração foi utilizado o correspondente a três gramas de casca seca e moída em 30 mL de solvente em maceração a frio durante 24 horas a temperatura ambiente. Os solventes utilizados foram etanol a 50% (v/v), acetona a 50% (v/v) e água. A quantificação de fenóis totais foi realizada pelo método colorimétrico de Folin-Denis. Os resultados de Fenóis Totais foram analisados estatisticamente de modo a verificar a diferença entre os rendimentos em fenóis em solventes distintos. Os valores médios de fenóis totais foram de 1,04; 2,06 e 2,12% com extração realizada em água, acetona a 50% e etanol a 50% respectivamente.

Palavras-chave: Compostos fenólicos. Cascas. Extração. Solventes.

Área do Conhecimento: Engenharia Florestal

Introdução

A espécie *Piptadenia gonoacantha*, é conhecida popularmente como pau jacaré, pertence à família Mimosaceae. É uma espécie pioneira de rápido crescimento considerada indispensável nos reflorestamentos mistos destinados à recomposição de áreas de preservação permanente degradadas (LORENZI, 2002). Naturalmente é encontrada nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e do Mato Grosso do Sul estendendo-se até Santa Catarina (CARVALHO, 2004). A madeira de *P. gonoacantha* é considerada moderadamente pesada, sendo a preferida, entre as espécies nativas, para produção de carvão e queima direta, por sua facilidade em entrar em combustão (MARQUES et al, 2009). De acordo com Carvalho (1994), sua madeira é utilizada para diversos fins como embalagens, construção civil, armação de móveis, miolos de portas, painéis, acabamentos internos e produção de carvão. Além disso, segundo Trugilho et al., 1997, *Piptadenia gonoacantha* tem potencial de uso comercial das cascas para a produção de taninos condensados.

De acordo com Taiz e Zeiger (2006), os vegetais são produtores de componentes orgânicos que são divididos em metabólitos primários e secundários. Os metabólitos primários possuem funções como, estrutural, armazenamento de energia entre outros, já os metabólitos secundários não estão relacionados com o desenvolvimento e crescimento da planta.

Os metabólitos secundários são compostos naturais produzidos em plantas, altamente específicos e desempenham um papel importante na evolução dos vegetais e na interação com os seres vivos. Geralmente estão relacionados proteção a estresses abióticos e bióticos, além de possuírem valores

nutricionais e farmacológicos importantes na nutrição humana e aditivos aromáticos e corantes (BORGES, AMORIM, 2020).

Os compostos fenólicos são definidos como substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, incluindo seus grupos funcionais. Estão amplamente distribuídos no reino vegetal, englobando desde moléculas simples até outras com alto grau de polimerização (SOARES et al., 2008). A ocorrência desses compostos fenólicos geralmente encontra-se associada às respostas vegetais à herbivoria (HENG-MOSS et al., 2004).

Os taninos, os compostos fenólicos mais abundantes, desempenham um papel crucial na defesa das plantas contra patógenos e herbívoros e são classificados quimicamente em taninos hidrolisáveis e taninos condensados (Pizzi, 2019). Devido à sua composição química, os taninos vegetais têm potencial para diversas aplicações, como na produção de adesivos naturais para madeira, substituindo resinas sintéticas (Araujo et al., 2021). Eles também são utilizados na fabricação de espumas de isolamento (Basso et al., 2014; Santiago-Medina et al., 2018), no tratamento de água (Leivisk & Santos, 2023), e têm aplicações na indústria farmacêutica, cosméticos e alimentos devido às suas propriedades antimicrobianas (Maisetta et al., 2019), capacidades antioxidantes (De Lima et al., 2020) e efeitos anticâncer (Cai et al., 2017).

Considerando a grande diversidade química de compostos fenólicos distribuídos na natureza, diferentes solventes são empregados no processo de extração e diferentes metodologias analíticas são empregadas no processo de quantificação destes compostos (EFRAIM et al., 2006). Assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar fenóis totais presentes nas cascas de *Piptadenia gonoacantha*, em três solventes.

Metodologia

Foram coletadas cascas de nove indivíduos de *Piptadenia gonoacantha*, no mês abril de 2024, em remanescente de Mata Atlântica localizada no Instituto Federal de Minas Gerais *campus* São João Evangelista. As cascas foram retiradas até uma altura 1,70 metros do solo, por questão de logística, com o máximo de cuidado possível para não atingir o câmbio vascular. As cascas foram retiradas com aproximadamente 10 cm de comprimento por três cm de largura, as mesmas foram extraídas de forma a não fazer o contorno completo no fuste da árvore e não atingindo o câmbio vascular. Após a coleta, as cascas foram secas ao ar livre, moídas em moinho de facas do tipo Wiley e peneiradas com peneiras granulométricas de 40 e 60 mesh. Em seguida, foi determinada as umidades das amostras em base seca, pelo método gravimétrico, conforme a equação 1.

$$U_{bs} = \frac{M_u - M_s}{M_s} * 100$$

U_{bs}= Umidade na base seca (%).

M_u= massa úmida (g).

M_s= massa seca (g).

Para a extração foi utilizado o correspondente a 3 g de casca seca e moída em 30 mL de solvente em maceração a frio durante 24 horas a temperatura ambiente. Os solventes utilizados foram etanol a 50% (v/v), acetona a 50% (v/v) e água.

A curva de calibração (Equação de regressão) foi preparada a partir das medidas de absorvância de solução padrão de ácido tânico (100mg/1000mL), Sigma- Aldrich, em alíquotas de 0,02; 0,04; 0,08; 0,12; 0,16; 0,20; 0,24 mL em tubos de ensaio. Nesses volumes foram adicionado água destilada em quantidade decrescente 1,68; 1,66; 1,62; 1,58; 1,54; 1,5; e 1,48 mL respectivamente, 0,1 mL da solução de Folin-Denis, 0,2 mL da solução de carbonato de sódio saturado (Na₂CO₃). Totalizando 2 mL por tubo. Para a reação ocorrer foi esperado por 30 minutos, após isso as leituras foram realizadas em espectrofotômetro UV/VIS IL 593, as amostras foram processadas em triplicata.

Para a quantificação de fenóis totais foram transferidos 0,04 mL do extrato bruto para um tubo de ensaio, 1,66 mL de água destilada, 0,1 mL de reagente Folin-Denis, 0,2 mL de solução saturada de carbonato de sódio, formando uma mistura de cor azul e após 30 minutos foi realizado a leitura absorvância em espectrofotômetro a 760 nm. Os dados de absorvância foram transferidos para a equação de regressão para o cálculo de fenóis totais.

Os valores de fenóis totais em diferentes solventes foram analisados estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de significância com emprego do *software* SISVAR (FERREIRA, 2010).

Resultados

Os valores médios de fenóis totais, presentes nas cascas de Pau Jacaré estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios de fenóis totais nas cascas de *P. gonoacantha*

Solvente	Fenóis totais (%)
Etanol 50%	2,12 A
Acetona 50%	2,06 A
Água	1,04 B

Letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Fonte: os autores.

Conforme visto na Tabela 1, os valores médios de fenóis totais verificados nas cascas de *P. gonoacantha* foram de 1,04% quando extraído em água, o qual difere estatisticamente dos demais solventes, que foi de 2,06 com o emprego de acetona a 50% e de 2,12% com emprego de etanol a 50%.

Discussão

Os resultados obtidos na análise dos fenóis totais nas cascas de *P. gonoacantha* revelaram uma variação significativa conforme o solvente utilizado, visto a diferença estatística significativa. A extração em água resultou em um teor de 1,04%, enquanto os solventes orgânicos, como acetona a 50% e etanol a 50%, proporcionaram aumentos notáveis, com valores de 2,06% e 2,12%, respectivamente. Esses dados ressaltam a influência do solvente na eficiência da extração de compostos fenólicos, uma vez que solventes orgânicos costumam favorecer a solubilização de compostos bioativos, potencializando o rendimento.

A tendência observada nas cascas de *P. gonoacantha* é corroborada pelos estudos de Sartori et al. (2016), que analisaram cascas de *Eucalyptus* e encontraram teores de fenóis totais variando de 2,10% a 5,51% sob diferentes condições de extração. Comparando os dados de *P. gonoacantha* com os encontrados por Sartori et al. (2016), é possível notar que os fenóis totais extraídos de *P. gonoacantha* apresentaram valores inferiores aos registrados para as cascas de *Eucalyptus*, que alcançaram até 5,51%.

Já Miranda et al., 2002, quantificaram fenóis totais em folhas e cascas de *E. grandis* x *E. urophylla* em etanol a 50% (v/v), os autores verificaram que maiores rendimentos foram encontrados nas folhas de 4,71% enquanto nas cascas o rendimento médio em fenóis totais foi de 4,43%, ambos valores superiores ao encontrado neste estudo. As folhas apresentam dentre outros compostos fenólicos, grande quantidade de flavonóides, que possuem uma enorme gama de funções como proteger a integridade dos cloroplastos e proteger contra o dano oxidativo causado pela radiação UV, sendo as folhas geralmente as mais expostas (AGATI, 2012).

Pinho et al., 2021 analisaram o rendimento em fenóis totais em cascas de Teca e Ipê extraídos com etanol a 50% (v/v), e verificaram rendimentos médios de 0,96 e 1,12% respectivamente, valores esses inferiores ao verificados neste estudo para extrações com acetona e etanol, ambos a 50% (v/v). Os autores citam que além da qualidade do solvente é importante também que apresente baixa toxicidade na extração, podendo garantir que o produto obtido seja utilizado nos mais variados processos industriais, como por exemplo nas indústrias de alimentos e farmácia. Visto que neste estudo, maior rendimento foi encontrado com emprego de etanol a 50%.

Os estudos ressaltam a importância da otimização dos métodos de extração, considerando que a escolha do solvente e as condições experimentais são cruciais para maximizar o rendimento de

compostos fenólicos, que têm relevância significativa na indústria farmacêutica e alimentícia devido às suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. Assim, a comparação entre *P. gonoacantha* e *Eucalyptus* sublinha a necessidade de considerar a variabilidade entre plantas na busca por fontes de compostos bioativos, evidenciando que cada espécie pode oferecer perfis únicos de fenóis com potencial para aplicações diversas.

Conclusão

Os valores médios de fenóis totais nas cascas de *P. gonoacantha* foram de 1,04; 2,06 e 2,12% com extração realizada em água, acetona a 50% e etanol a 50% respectivamente.

Referências

AGATI, G. et al. Flavonoids as antioxidants in plants: Location and functional significance. **Plant Science**, v. 196, n. 1, p. 67-76, nov. 2012.

ARAUJO, P. H. R., LIMA, S. R., & SILVA, E. A. (2021). Desenvolvimento e caracterização de adesivos naturais à base de taninos para colagem de madeira. *Journal of Cleaner Production*, 292, 125970.

BASSO, R. C., DE LIMA, C. M., & SANTOS, M. R. (2014). Espumas rígidas à base de tanino: preparação e caracterização. *Materials Research*, 17(5), 1167-1174.

CAI, Y., LUO, Q., & SUN, M. (2017). Atividades anticâncer dos taninos: Uma revisão. *Molecules*, 22(10), 1653.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: Embrapa - CNPF; Brasília: Embrapa - SPI, 1994. 640p.

DE LIMA, C. M., COSTA, S. M., & SILVA, E. A. (2020). Atividades antioxidantes dos taninos: Implicações para a saúde e a indústria alimentícia. *Food Chemistry*, 323, 126874.

EFRAIM, P.; TUCCI, M. L.; PEZOA-GÁRCIA, N. H.; HADDAD, R.; EBERLIN, M. N. Teores de compostos fenólicos de sementes de cacauzeiro de diferentes genótipos. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 9, n. 4, p. 229-236, 2006.

FERREIRA, D. F. SISVAR –Sistema de Análise de Variância. Versão 5.3. Lavras -MG: UFLA, 2010.

HENG-MOSS, T.; SARATH, G.; BAXENDALE, F.; NOVAK, D.; BOSE, S.; NI, X. e QUISENBERRY, S. J. Characterization of oxidative enzyme changes in Buffalograsses challenged by *Blissus occiduus*. *Econ. Entomol.* Vol. 97. N.º 3. 2004. 1086-1095p

LEIVISKÄ, P., & SANTOS, A. (2023). Aplicação de taninos no tratamento de água: Uma visão geral dos mecanismos e desempenho. *Journal of Environmental Management*, 331, 117153.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v.1. 368p

MAISETTA, G., MANZOLI, L., & BATONI, G. (2019). Propriedades antimicrobianas dos taninos e seu papel na prevenção de infecções. *Antibiotics*, 8(4), 184.

MARQUES, L. S.; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L.; GOMES, J. M.; SOUZA, P. H. Crescimento de mudas de jacaré (*Piptadenia gonoacantha* Macbr.) em diferentes tipos de solos e fontes e doses de nitrogênio. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.81-92, 2009.

MIRANDA, L. N. N.; LESSA, V. A.; CARVALHO, B. G. N.; BARROSO, E. J. C.; OLIVEIRA, E. L. S.; SARTORI, C. J. Teores de fenóis em folhas e cascas de um híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*. In. XXVI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XXII Encontro

Latino Americano de Pós-Graduação e XII Encontro de Iniciação à Docência - Universidade do Vale do Paraíba – 2022.

PINHO, A, M, N.; QUEIROZ, B. S. C.; MEDINA, M. L. SARTORI, C. J. Determinação do potencial fenólico das cascas de *Tabebuia serratifolia* (vahl), e *Tectona grandis*. In. IX Seminário de Iniciação Científica do IFMG –, Planeta IFMG. 2021.

PIZZI, A. (2019). *Advances in Adhesive Technology: Wood Adhesives*. Springer.

Santiago-Medina, F., & Flores-Riveros, J. A. (2018). Desenvolvimento de espumas à base de taninos para aplicações em isolamento térmico. *Journal of Applied Polymer Science*, 135(9), 45853.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.719 p.