



A EXTRAÇÃO DE TANINOS CONDENSADOS DA CASCA DO EUCALIPTO PARA POTENCIAIS APLICAÇÕES INDUSTRIAS

Bárbara Maria Lins Melo¹, Kayo Lucas Batista de Paiva², Paula Evany Pesssoa do Nascimento³, Denys Santos de Souza⁴, Elânio Feitosa de Melo⁵, Prof. Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo⁶, Prof. Vânia Aparecida de Sá⁷, Prof. Regla Toujaguez la Rosa Massahud⁸

Universidade Federal de Alagoas¹, Universidade Federal do Rio Grande do Norte², Universidade Federal do Rio Grande do Norte³, Universidade Federal do Rio Grande do Norte⁴, Universidade Federal de Alagoas⁵, Universidade Federal do Rio Grande do Norte⁶, Universidade Federal de Alagoas⁷, Universidade Federal de Alagoas⁸

barbara.melo@ceca.ufal.br¹, kayopk@hotmail.com², paulaevany@hotmail.com³,
denys.santos123@outlook.com.br⁴, Elanio.melo@igdema.Ufal.br⁵, tatianekellyengenheira@hotmail.com⁶,
vania.sa@ceca.ufal.br⁷ regla.massahud@ceca.ufal.br⁸

RESUMO

A casca de eucalipto, geralmente descartada pela indústria madeireira, pode ser uma alternativa viável para a extração de taninos condensados, compostos com aplicação em curtumes, adesivos e produtos farmacêuticos. Neste estudo, realizou-se extração aquosa sob refluxo em amostras residuais de *Eucalyptus spp.* e, em seguida, determinou-se o teor de sólidos totais (TST), o índice de Stiasny (IS) e o teor de taninos condensados (TTC). As médias obtidas foram 6,58% (TST), 53,28% (IS) e 3,52% (TTC), indicando presença moderada, mas com potencial de aproveitamento. O reaproveitamento de subprodutos como a casca contribui para a sustentabilidade e valorização de resíduos florestais. O objetivo principal deste trabalho foi avaliar o potencial da casca de *Eucalyptus spp.* como fonte de taninos condensados para uso industrial.

Palavras-chave: bioativos, tecnologia, resíduos.

INTRODUÇÃO

De acordo com Costa Filho (2016) taninos são compostos fenólicos derivados do metabolismo secundário das plantas. Dentre suas principais classificações, destacam-se os taninos condensados, também conhecidos como proantocianidinas, com aplicação relevante nas indústrias de curtumes, adesivos, farmacêutica e alimentícia devido às suas propriedades antioxidantes, antimicrobianas e adstringentes. A concentração de taninos condensáveis em cada fração é dependente de vários fatores, incluindo os níveis de nutrientes induzidos de estresse e do clima (Veteli *et al.*, 2007). Compreende-se que o teor de taninos pode variar de espécie para espécie e nos tecidos de um mesmo indivíduo. Em concordância com os dados do IBÁ (2019), a casca de árvores, por ser um subproduto abundante da atividade florestal, representa uma fonte economicamente viável para a extração desses compostos. Entre as espécies de interesse, o gênero *Eucalyptus* destaca-se tanto pela elevada biomassa quanto pelos teores de polifenóis em sua casca, assim como abordam diversos estudos, logo, se torna um recurso promissor na produção de extratos vegetais de alto valor agregado.

A quantificação dos taninos condensados pode ser realizada por meio do índice de Stiasny, que estima a fração reativa dos taninos frente ao formaldeído, e pelo cálculo do teor de sólidos totais (TST) presente no extrato vegetal. Tais parâmetros são essenciais para a caracterização do potencial técnico e comercial desses extratos. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo determinar em pequenas quantidades o teor de taninos condensados na casca de *Eucalyptus spp.*, por meio da extração em água destilada sob refluxo e posterior aplicação

do método de Stiasny, visando avaliar a viabilidade da espécie como fonte alternativa de compostos bioativos para uso industrial.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta do material

A quantidade inicial do material coletado para o presente trabalho foram aproximadamente 8 kg de casca de eucalipto, coletado em uma empresa que trabalha na indústria de serraria. Não houve uma especificidade com relação à espécie utilizada, uma vez que, a intenção foi avaliar se é possível extrair uma quantidade significativa do material residual (cascas) para a produção de tanino, e a possibilidade de que as empresas utilizem como subproduto para possível comercialização ou reproveitem em seus próprios sistemas. A secagem ocorreu em temperatura ambiente por aproximadamente três meses.

Processamento das cascas

Inicialmente, o material foi moído três vezes em uma forrageira, mas por não alcançar a granulometria adequada, pois o material estava muito fibroso, passou por mais dois tipos de moinho. Assim, primeiro foi utilizado o moinho martelo acoplado a um moinho de facas e posteriormente outra forrageira. Em seguida foram separadas e pesadas três amostras de 27,62 g de material seco. Uma peneira e um fundo foram encaixados, a fim de fazer a extração com a serragem retida na peneira.

Extração

Os compostos tânicos presentes no material foram extraídos utilizando água destilada. Essas amostras foram transferidas para balões de fundo chato com capacidade de 500 mL, e em seguida adicionados 250 mL de água destilada (proporção 1:10), sendo então submetidas à ebulição no condensador, sob refluxo, por um período de duas horas. Cada amostra passou por duas etapas consecutivas de extração (relação final 1:20), com o objetivo de remover a maior quantidade possível de compostos extraíveis.

Após cada processo de extração, o material foi peneirado com malha de 200 "mesh" (0,075 mm) e passou por um tecido de flanela, visando à retenção das partículas de serragem. O extrato obtido foi uniformizado e filtrado em cadrinho de vidro sinterizado com porosidade 2. Na sequência, este foi concentrado até atingir um volume de 500 mL. Após essa concentração, foram retiradas três alíquotas de 50 mL de cada extrato. Duas dessas alíquotas foram empregadas na quantificação do Teor de Taninos Condensados (TTC) e uma foi evaporada em uma estufa a 103 ± 2 °C por 48 horas, para determinação do Teor de Sólidos Totais (TST) (Equação 1).

$$TST(\%) = Mi - Mf * 100 \quad (1)$$

Em que: TST= teor de sólidos totais, em porcentagem; Mi = massa inicial, em gramas; Mf = massa final, após secagem, em gramas.

A determinação do TTC presente em cada amostra, foi obtida através do método de Stiasny, descrito por Guangcheng et al. (1991), com algumas modificações. Para tanto, aos 50 ml do extrato bruto adicionou-se 4 mL de formaldeído (37% m/m) e 1 mL de HCl concentrado. Cada mistura foi submetida à fervura sob refluxo por 30 minutos. Nessas condições, os taninos formaram complexos insolúveis, separados depois por filtragem simples. Para isso empregou-se o filtro de papel em funil de Büchner de 10 cm de diâmetro e 4 cm de profundidade.

O material retido no filtro foi seco em estufa a $103 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$ °C por 24hs, a umidade de 5,15%. Por fim, foi calculado o índice de Stiasny (Equação 2), como descreve Ucella et al. (2022), o método tem a finalidade de quantificar os sólidos presentes que são taninos condensados.

$$I(\%) = (M2/M1) * 100 \quad (2)$$

Em que: I (%) = Índice de Stiasny, em porcentagem; M1 = Massa de sólidos em 50 mL de extrato; M2 = Massa do precipitado tanino-formaldeído.

A quantidade de taninos presente em cada amostra será obtida ao multiplicar o índice de Stiasny pelo teor de sólidos totais (Equação 3).

$$TCC(\%) = TST * I/100 \quad (3)$$

Em que: TTC (%) = Teor de taninos condensados, em porcentagem; TST = Teor de sólidos totais (Equação 1); I = Índice de Stiasny (Equação 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as medições, obteve-se resultados com base nos valores para o cálculo do teor de sólidos totais, bem como para o teor de taninos condensados e a determinação do índice de Stiasny. Abaixo, a tabela (1) que indica os percentuais médios calculados através dos valores obtidos durante o experimento.

Eucalipto	TST (%)	IS (%)	TTC (%)
Amostra 1	6,93	60,0	4,16
Amostra 2	6,75	51,47	3,48
Amostra 3	6,09	48,39	2,94
Média	6,58	53,28	3,52

Tabela 1. Valores médios do teor de sólidos totais (%), índice de Stiasny (%) e Teor de Taninos Condensados da casca do eucalipto.

Legenda: Medidas de massa utilizadas para o cálculo do teor de taninos condensados (TTC) com base no volume do extrato e na massa do precipitado tanino-formaldeído.

A extração aquosa do material resultou em um Teor Médio de Sólidos Totais (TST) de 6,58%, o que indica a presença moderada de compostos solúveis quando comparado a teores de espécies como a *Acacia mangium* Willd., que de acordo com Ucella et al. (2017) apresenta percentuais médios de TST de 19,86%, índice de Stiasny de 86,67% e TTC de 20,41%. Quanto ao Índice de Stiasny (IS) apresentou média de 53,28%, o que confirma a presença relevante de taninos condensados no extrato, porém um índice moderado. Com base nesses valores, o Teor de Taninos Condensados (TTC) variou de 2,94% a 4,16%, com média de 3,52%. De acordo com Tomasi et al. (2023), as cascas de eucalipto são um subproduto abundante na indústria, no entanto, nem sempre é reaproveitado. Portanto, apesar da ausência de identificação da espécie, uma vez que o material avaliado era residual, os resultados demonstram que a casca de eucalipto pode ser aproveitada como fonte viável de taninos, com potencial para uso industrial ou valorização de resíduos florestais. O processo de extração em pequenas quantidades e o rendimento obtido reforçam que apesar dos teores médios, há a possibilidade de reaproveitamento desse subproduto.

CONCLUSÃO

O experimento conduzido e baseado na aplicação do índice de Stiasny (IS) mostrou que o método é eficaz quanto à fração reativa dos taninos, polifenóis de importância econômica para usos industriais, como na produção de adesivos naturais, curtimento de couros, repelente contra alguns insetos, coagulante utilizado para o tratamento de água, dentre outros usos. Apesar das variações entre as amostras e o teor médio com relação aos taninos condensados, os valores obtidos são compatíveis com os encontrados na literatura para espécies do gênero *Eucalyptus*, reforçando seu potencial como matéria-prima vegetal de amplo interesse tecnológico.

Recomenda-se, para estudos futuros, a comparação entre diferentes métodos de extração (como ultrassom ou micro-ondas), além disso pode-se analisar separadamente resíduos advindos de diferentes espécies. De tal modo, é possível desenvolver melhor, estudos que possam mediar o uso e a aplicação de taninos para várias finalidades, além de aumentar o rendimento no processo de extração.

REFERÊNCIAS

COSTA FILHO, Marco Hamilton Barros da. **Extração e caracterização química de taninos condensados de espécies florestais da Caatinga.** 2016. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBÁ. **Relatório 2019.** Brasília, DF: IBÁ, 2019. 80 p.

TOMASI, Isabella T. et al. **Microwave-assisted extraction of polyphenols from Eucalyptus bark—A first step for a green production of tannin-based coagulants water.** Basel, v. 15, n. 2, p. 308, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4441/15/2/317>. Acesso em: 9 jun. 2025.

UCELLA FILHO, João Gilberto Meza et al. **Teor de taninos presentes na casca da árvore Acacia mangium Wild em um plantio comercial localizado no Nordeste do Brasil.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v. 15, 2017.

UCELLA FILHO, João Gilberto Meza et al. **Tannin-rich tree bark extracts inhibit the development of bacteria associated with bovine mastitis.** BioResources, Raleigh, v. 17, n. 4, p. 6578–6587, 2022. Disponível em: https://ojs.cnr.ncsu.edu/index.php/BioRes/article/view/BioRes_17_4_6578_Ucella_Tannin_Bacteria_Mastitis. Acesso em: 7 jun. 2025.

VETELI, T. O. **Do elevated temperature and CO₂ generally have counteracting effects on phenolic phytochemistry of boreal trees?** Journal of Chemical Ecology, New York, v. 33. 2007.