



Quantificação de taninos condensados na casca de *Acacia mangium* em um plantio florestal

Luan Cavalcanti da Silva^{1*}, Kayo Lucas Batista de Paiva¹, Paula Evanyyn Pessoa do Nascimento¹, Tatiane Kelly Barbosa de Azevedo¹

RESUMO: *Acacia mangium* Willd. conhecida popularmente como acácia, é uma espécie arbórea pertencente à família Leguminosae e está distribuída em todo território brasileiro. Os taninos são substâncias presentes em diversas partes das plantas e têm diversas finalidades, dentre elas está o curtimento de pele animal, preparação de adesivos de madeira, funcionam como coagulante para tratamento de águas residuais, também são utilizados em indústria farmacêutica e em indústrias de petróleo e cerâmica. Com isso, o objetivo do trabalho é quantificar os taninos condensados presentes na casca de *Acacia mangium* em um plantio florestal. Foram selecionadas cinco árvores saudáveis de *Acacia mangium* no estágio adulto inseridas na floresta plantada da fazenda Pica Pau localizada no município de Ceará Mirim – RN. A extração de taninos foi feita através de fervura. A partir da extração foi obtido o teor de taninos condensados (TTC), teor de sólidos totais (TST) e o índice de Stiasny (I). A casca da *Acacia mangium* apresentou TTC de 5,24%, TST de 7,2% e I de 72,72%. O extrato tânico da casca de *Acacia mangium* apresentou teor de taninos condensados e destaque para o alto índice de Stiasny, sendo interessante testar novos métodos de extração e formas de aplicação.

Palavras-chave: Floresta plantada, extração, índice de stiasny.

Quantification of condensed tannins in the bark of *Acacia mangium* in a forest plantation

ABSTRACT: *Acacia mangium* Willd. popularly known as acacia, it is a tree species belonging to the Leguminosae family and is distributed throughout Brazil. Tannins are substances present in different parts of plants and have different purposes, including the tanning of animal skin, preparation of wood adhesives, they function as a coagulant for wastewater treatment, they are also used in the pharmaceutical industry and in the petroleum industry. and ceramics. Therefore, the objective of the work is to quantify the condensed tannins present in the bark of *Acacia mangium* in a forest plantation. Five healthy *Acacia mangium* trees in the adult stage were selected, inserted in the planted forest of the Pica Pau farm located in the municipality of Ceará Mirim – RN. Tannins were extracted by boiling. From the extraction, the condensed tannin content (TTC), total solids content (TST) and the Stiasny index (I) were obtained. The bark of *Acacia mangium* presented TTC of 5.24%, TST of 7.2% and I of 72.72%. The tannic extract from the bark of *Acacia mangium* presented a condensed tannin content and highlighted the high Stiasny index, making it interesting to test new extraction methods and forms of application.

Keywords: Planted forest, extraction, Stiasny index.

INTRODUÇÃO

Acacia mangium Willd. conhecida popularmente como acácia, é uma espécie arbórea pertencente à família Leguminosae e está distribuída em todo território brasileiro (NEWAZ, MUSTAFA, 2004; FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022). A acácia é nativa de partes da Indonésia, Papua Nova Guiné e Austrália, é uma espécie pioneira, que pode atingir até 30 m de altura, sendo muito utilizada em plantios de sistemas agroflorestais e se destaca pela rapidez de crescimento, rusticidade e por ser uma espécie nitrificadora (KOUTIKA, RICHARDSON, 2019; OLIVEIRA et al., 2017; VEIGA et al., 2000).

Um dos principais motivos para o plantio generalizado de *Acacia mangium*, em monoculturas ou em plantios mistos com outras espécies em áreas com solos inférteis é a capacidade de melhorar a fertilidade do solo (KOUTIKA, RICHARDSON,

2019). As árvores de acácia podem ser plantadas em recuperação de áreas degradadas, paisagismo ou produção de papel e celulose, carvão vegetal, lenha, madeira para construção civil e compensados (ATTIAS et al., 2013). Apesar de produzir madeira de qualidade, a acácia ainda é muito utilizada como lenha, embora a espécie tenha potencial na produção de placas de madeira-cimento (SOUZA et al., 2020).

Florestas plantadas tiveram o papel crucial de substituir a extração vegetal de origem nativa (MOREIRA et al., 2017). Com o plantio florestal de espécies de rápido crescimento, as florestas plantadas passaram a suprir a demanda na indústria de celulose e papel, e com o passar dos anos de outros produtos como produção de painéis e siderurgia (MOREIRA et al., 2017). Entretanto, a floresta pode ser manejada com diferentes finalidades, e permite o produtor

atender diferentes tipos de mercados de produtos florestais (MOREIRA et al., 2017). Um produto que tem atraído o maior interesse comercial nos últimos anos são os polímeros à base de tanino, devido principalmente ao seu baixo custo, capacidade de formar complexos de proteínas e outros minerais e ser biodegradável (SKORONSKI et al., 2014). Uma vez que os taninos são amplamente distribuídos nas cascas de muitas espécies arbóreas e por ter eficácia em uma ampla faixa de pH (BELLO et al., 2020).

Os taninos são substâncias presentes em diversas partes das plantas e são classificados como hidrolisáveis e condensados, os hidrolisáveis estão presentes em poucas espécies de dicotiledôneas, enquanto a forma condensada é mais abundante e é responsável por cerca de 90% da produção mundial de taninos (AZEVEDO et al., 2017; FRAGACORRAL et al., 2020; PIZZI, 2008). Os taninos têm diversas finalidades, dentre elas está o curtimento de pele animal, preparação de adesivos de madeira, funcionam como coagulante para tratamento de águas residuais, também são utilizados em indústria farmacêutica e em indústrias de petróleo e cerâmica (ANJOS et al., 2022; DAS, et al., 2020; PAES et al., 2006). Com isso, o objetivo do trabalho é quantificar os taninos condensados presentes na casca de *Acacia mangium* em um plantio florestal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local e Coleta

Foram selecionadas cinco árvores saudáveis de *Acacia mangium* Willd. no estágio adulto inseridas na floresta plantada da fazenda Pica Pau localizada no município de Ceará Mirim – RN. As árvores selecionadas tiveram parte de suas cascas coletadas, foram retiradas cascas da base, do meio e do topo do tronco visando representar toda a árvore, as cascas foram pesadas para determinação de sua umidade inicial. Logo em seguida colocadas para secar ao ar e moídas em uma forrageira. De cada indivíduo foi retirada uma amostra para quantificação de taninos condensados, reduzindo sua granulometria em moinho.

Extração e Quantificação

Foi feita a extração de taninos das amostras que passaram na peneira passaram pela peneira 1,00 mm e que ficaram retidas na peneira de 0,25 mm. O material foi homogeneizado e o teor de umidade de base seca determinado para ser utilizado nos cálculos de teor de taninos presentes. Para o teor de umidade foi separado uma amostra de 2,00 g do material peneirado de base seca e foi posta em um becker de vidro de 50 ml e levado à estufa a temperatura de $103 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 24 horas.

Foram retiradas três novas amostras de 25g do material peneirado. As novas amostras foram

transferidas para recipientes de fundo chato com 500 mL de capacidade, nos recipientes foram adicionados 250 mL de água destilada e submetidas à fervura por duas horas. Esse procedimento foi repetido para cada amostra para retirar o máximo de quantidade de extrativos. Ao fim de cada extração o material foi passado por uma peneira de 0,105 mm para a retirar as partículas de serragem. O extrato obtido foi filtrado em um crisol de vidro para retirar as impurezas e concentrado para 250 mL. Dessa concentração foi retirada três frações de 50 mL, duas para determinar o teor de taninos condensados - TTC (Equação 3) e uma evaporada em estufa a $103 \pm 2^\circ\text{C}$ por 48 horas, para determinar a porcentagem do teor de sólidos totais - TST (Equação 1).

$$\% TST = \frac{(M_i - M_f)}{M_i} * 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: TST = teor de sólidos totais (%); M_i = massa inicial (g); M_f = massa final, após secagem (g).

O TTC foi determinado pelo método de Stiasny (GUANGCHENG et al., 1991), com algumas alterações. Foi adicionado 4 mL de formaldeído e 1 mL de HCl concentrado aos 50 mL do extrato bruto e em seguida submetida à fervura por 30 minutos. Após esse processo os taninos foram separados por filtragem simples com funil e filtro de papel. O material retido pelo filtro foi seco em estufa a $103^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ por 24 horas para calcular e obter o índice de Stiasny (I) (Equação 2).

$$\% I = (M_2 - M_1) * 100 \quad (\text{Equação 2})$$

Em que: I = Índice de Stiasny (%); M_1 = Massa de sólidos em 50 mL de extrato; M_2 = Massa do precipitado taninos – formaldeído.

Ao multiplicar o índice de Stiasny pelo teor de sólidos totais foi obtido a quantidade de taninos presentes em cada amostra.

$$\% TTC = \frac{TST * I}{100} \quad (\text{Equação 3})$$

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

Para a intenção do teor de não taninos (TNT) foi realizada a diferença entre o teor de sólidos totais e o teor de taninos condensados obtido de cada amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A casca de *Acacia mangium* apresentou teor de sólidos totais de 7,2% e teor de taninos condensados de 5,24%, conforme a tabela 1

Tabela 1. Teor de sólidos totais (TST), índice de Stiasny (I), teor de taninos condensados (TTC) e teor de não taninos (TNT) da espécie *Acacia mangium*.

| Espécie | TST (%) | I (%) | TTC (%) | TNT (%) |
|-----------------------|---------|-------|---------|---------|
| <i>Acacia mangium</i> | 7,2 | 72,72 | 5,24 | 1,96 |

Fonte: os autores.

Segundo Azevêdo et al. (2017), esses valores podem ser alterados por algumas variáveis como: idade da planta, temperatura, solo e período de coleta. O TTC obtido da casca de *Acacia mangium* é considerado baixo quando comparamos com trabalho de Calegari et al. (2016) com a *Acacia mearnsii* (Acácia negra), que já é uma espécie cultivada na região Sul do Brasil para extração e comercialização de taninos a partir de sua casca, os autores obtiveram um TTC de 39% para espécie. Vázquez et al. (2009) e Haroun et al. (2013) consideram o valor 10% de taninos como mínimo para a extração ser economicamente viável. Mas esses valores são considerados para extração de taninos para utilização no curtimento de pele animal. Atualmente não se tem um valor mínimo para ser economicamente viável na extração de taninos para o tratamento de água, visto que, a água é um recurso imprescindível para a sobrevivência humana. Portanto, se os taninos condensados oriundos da *Acacia mangium* forem efetivos para o tratamento de água, é justificável a sua extração para esse fim.

O extrato tânico de *Acacia mangium* apresentou um índice de Stiasny (I) de 72,72%, isso significa que mais de 70% do extraído da casca são taninos condensados, enquanto apenas 27,28% são outras substâncias. Segundo Anjos et al. (2022), o elevado valor de Stiasny é um indicador de pureza para os extratos tânicos para essa espécie. Este resultado foi maior quando comparado com trabalho de Anjos et al. (2022), que obteve um índice de 59,5% para a casca da espécie *Anacardium occidentale*.

REFERÊNCIAS

Acacia in **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB611526>>. Acesso em: 11 out. 2022.

ANJOS, B. F.; AZEVÊDO, T. K. B.; SILVA, B. R. F.; BRAGA, R. M.; PIMENTA, A. S.; ANDRADE, F. A. F. Tannins from cashew tree (*Anacardium occidentale*) bark as a flocculant for water clarification. **Revista Ambiente e Água**, v. 17, n. 3, 2022.

ATTIAS, N.; SIQUEIRA, M. F.; BERGALLO, H. G. Acácias australianas no Brasil: histórico, formas de uso e potencial de invasão. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, n. 2, p. 74-96, 2013.

AZEVEDO, T. K. B. D.; PAES, J. B.; CALEGARI, L.; SANTANA, G. M. Teor de taninos condensados presente

na casca de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) em função das fenofases. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017.

BELLO, A.; VIRTANEN, V.; SALMINEN, J. P.; LEIVISKÄ, T. Aminomethylation of spruce tannins and their application as coagulants for water clarification. **Separation and Purification Technology**, v. 242, p. 116765, 2020.

CALEGARI, L.; LOPES, P. J. G.; DE OLIVEIRA, E.; GATTO, D. A.; STANGERLIN, D. M. Quantificação de taninos nas cascas de jurema-preta e acácia-negra. **Pesquisa Florestal Brasileira, [S. l.]**, v. 36, n. 85, p. 61-69, 2021.

DAS, A. K.; ISLAM, M. N.; FARUK, M. O.; ASHADUZZAMAN, M.; DUNGANI, R. Review on tannins: Extraction processes, applications and possibilities. **South African Journal of Botany**, v. 135, p. 58-70, 2020.

FRAGA-CORRAL, M.; GARCÍA-OLIVEIRA, P.; PEREIRA, A. G.; LOURENÇO-LOPES, C.; JIMENEZ-LOPEZ, C.; PRIETO, M. A. e SIMAL-GANDARA, J. Technological application of tannin-based extracts. **Molecules**, v. 25, n. 3, p. 614, 2020.

GUANGCHENG, Z.; YUNLU, L.; YAZAKI, Y. Extractives yields, Stiasny values and polyflavonoid contents in barks from six Acácia species in Australia. **Australian Forestry**, v. 54, n. 3, p. 154-156, 1991.

HAROUN, M.; KHIRSTOVA, P.; COVINGTON, T. Evaluation of vegetable tannin contents and polyphenols of some indigenous and exotic woody plant species in Sudan. **Journal of Forest Products and Industries**, v. 2, n. 4, p. 48-54, 2013.

KOUTIKA, L. S.; RICHARDSON, D. M. *Acacia mangium* Willd: benefits and threats associated with its increasing use around the world. **Forest Ecosystems**, v. 6, n. 1, p. 1-13, 2019.

MOREIRA, J. M. M. Á. P.; SIMIONI, F. J.; OLIVEIRA, E. B. Importância e desempenho das florestas plantadas no contexto do agronegócio brasileiro. **Floresta**, v. 47, n. 1, p. 85-94, 2017.

NEWAZ, M. S.; MUSTAFA, M. M. Growth and yield prediction models for *Acacia mangium* grown in the plantations of the central region of Bangladesh. **New Forests**, v. 27, n. 1, p. 81-88, 2004.

OLIVEIRA, G. V.; FERREIRA, P. A.; CORTE, R. T.; GAVLIK, M. Educação agroflorestal no assentamento

rural Serra Verde: quatro anos de vivência. **Revista Corixo de Extensão Universitária**, n. 6, 2017.

PAES, J. B.; DINIZ, C. E. F.; MARINHO, I. V. e LIMA, C. R. Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. **Cerne**, v. 12, n. 3, p. 232-238, 2006.

PIZZI, A. Tannins: major sources, properties and applications. In: Monomers, polymers and composites from renewable resources. **Elsevier**, 2008. p. 179-199.

SKORONSKI, E.; NIERO, B.; FERNANDES, M.; ALVES, M. V. e TREVISAN, V. Estudo da aplicação de tanino no tratamento de água para abastecimento captada no rio Tubarão, na cidade de Tubarão, SC. **Revista Ambiente e Água**, v. 9, p. 679-687, 2014.

SOUZA, J. B.; DE AZEVEDO, T. K. B.; SOUSA, T. B.; DA SILVA, G. G. C.; JÚNIOR, J. B. G. e PIMENTA, A. S. Plywood bonding with an adhesive based on tannins from *Acacia mangium* Willd. bark from trees grown in Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 15, n. 4, p. 1-7, 2020.

VÁZQUEZ, G.; GONZÁLEZ-ALVAREZ, J.; SANTOS, J.; FREIRE, M. S.; ANTORRENA, G. Evaluation of potential applications for chestnut (*Castanea sativa*) shell and eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) bark extracts. **Industrial Crops and Products**, v. 29, n. 2, p. 364–370, 2009.

VEIGA, R. A. A.; CARVALHO, C. M.; BRASIL, M. A. M. Determinação de equações de volume para árvores de *Acacia mangium* Willd. **CERNE**, v. 6, n. 1, p. 103-107, 2000.