



Extração com uso de solvente natural e quantificação de taninos condensados de galhos de *Prosopis juliflora* & *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir

Átila Almeida^{1*}, Rafael Leite Braz¹, Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo², Thais Brito Sousa³, Kayo Lucas Batista de Paiva², Paula Evanyyn Pessoa do Nascimento², Denys Santos de Souza²

RESUMO: As espécies florestais, constituem-se quimicamente de componentes estruturais e não-estruturais (extrativos). Dentre os componentes não-estruturais se destacam os compostos polifenólicos (taninos). Desse modo o trabalho teve como objetivo extrair e quantificar os taninos condensados de galhos de *Mimosa tenuiflora* e *Prosopis juliflora*. Foram coletados aleatoriamente galhos de 5 indivíduos adultos de *M. tenuiflora* e 5 de *P. juliflora*. Os parâmetros analisados foram: Teor de Sólidos Totais (TSC); Índice de Stiasny (I) e; Teor de Taninos Condensados (TCC). Após as análises foi observado que houve diferença significativa de 3,19% no TST entre as espécies, com destaque para da *M. tenuiflora*. O IS da *M. tenuiflora*, também superior ao da *P. juliflora* diferenciando estatisticamente 29,81%. O teor de taninos condensados das amostras foi significativamente deferente para a *M. tenuiflora* com destaque de 2,56% em relação a *P. juliflora*. Desse modo, entende-se que a precipitação de taninos condensados em meio ácido não foi tão eficiente para a *P. juliflora* como ocorreu na *M. tenuiflora*. Contudo os resultados indicam que existem mais taninos condensados nos galhos de *M. tenuiflora* quando comparados aos da *P. juliflora*.

Palavras-chave: compostos naturais, compostos fenólicos, resíduos orgânicos, meio ambiente

Extraction using natural solvent and quantification of condensed tannins from twigs of *Prosopis juliflora* & *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir

ABSTRACT: The wood and bark of forest species are chemically made up of structural and non-structural (extractive) components. Among the non-structural components, polyphenolic compounds (tannins) stand out. Thus, the work aimed to extract and quantify condensed tannins from branches of *Mimosa tenuiflora* and *Prosopis juliflora*. Branches were randomly collected from 5 adult individuals of *M. tenuiflora* and 5 of *P. juliflora*. The parameters analyzed were: Total Solids Content (TSC); Stiasny index (I) and; Condensed Tannin Content (TCC). After the analysis, it was observed that there was a significant difference of 3.19% in the TST between the species, especially *M. tenuiflora*. The IS of *M. tenuiflora* is also higher than that of *P. juliflora*, statistically differentiating 29.81%. The condensed tannin content of the samples was significantly different for *M. tenuiflora*, with an emphasis of 2.56% in relation to *P. juliflora*. Therefore, it is understood that the precipitation of condensed tannins in an acidic medium was not as efficient for *P. juliflora* as it occurred for *M. tenuiflora*. However, the results indicate that there are more condensed tannins in the branches of *M. tenuiflora* when compared to those of *P. juliflora*.

Keywords: Natural compounds; Phenolic compounds; Organic waste and; Environment

INTRODUÇÃO

A madeira e cascas de espécies florestais, constituem-se quimicamente de componentes estruturais e não-estruturais (extrativos). Dentre os componentes não-estruturais, se destacam os compostos polifenólicos. Esses compostos possuem composição variável e complexa dependendo da espécie e condições do ambiente (LOPES, 2018; CALEGARI et al., 2014; OLIVEIRA; BERCHIELLI, 2007; SEN; TASCIOGLU; TIRAK, 2009).

A Caatinga apresenta uma grande diversidade de espécies vegetais, dentre elas destaca-se a *Mimosa tenuiflora*, da qual vem sendo estudada devido ao seu potencial para extração de taninos

em virtude da presença abundante de compostos polifenólicos em seus componentes químicos.

Outras espécies naturais de outros biomas foram introduzidas na caatinga para atender a outras necessidades do semiárido e acabaram se adaptando a região. A *Prosopis juliflora* é um exemplo de espécie introduzida com o objetivo de fornecer alimento nutricional para pecuária regional, passou a ser utilizada para produção de energia, mas, poucos trabalhos existem relacionados a extração de compostos polifenólicos.

Os compostos fenólicos apresentam composição química variada e, conseqüentemente,

Recebido em 01/08/2024; Aceito para publicação em 06/09/2024

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte

³ Universidade do Estado de Minas Gerais

*e-mail: atilaufcg@gmail.com

suas aplicações, também, abrangem amplo campo. Adicionalmente a essa constatação, já é largamente conhecido que a estrutura química dos taninos pode ser alterada e isso, pode facilitar sua aplicação em diferentes usos (ANJOS, 2021; LOPES, 2018; CALEGARI et al., 2014).

Os condensados são conhecidos por possuírem uma larga distribuição na natureza principalmente na madeira e na casca, as moléculas de taninos condensados são constituídas por oligômeros ou polímeros de unidades monoméricas do tipo flavonóide (SOUSA, 2018).

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área de coleta do material.

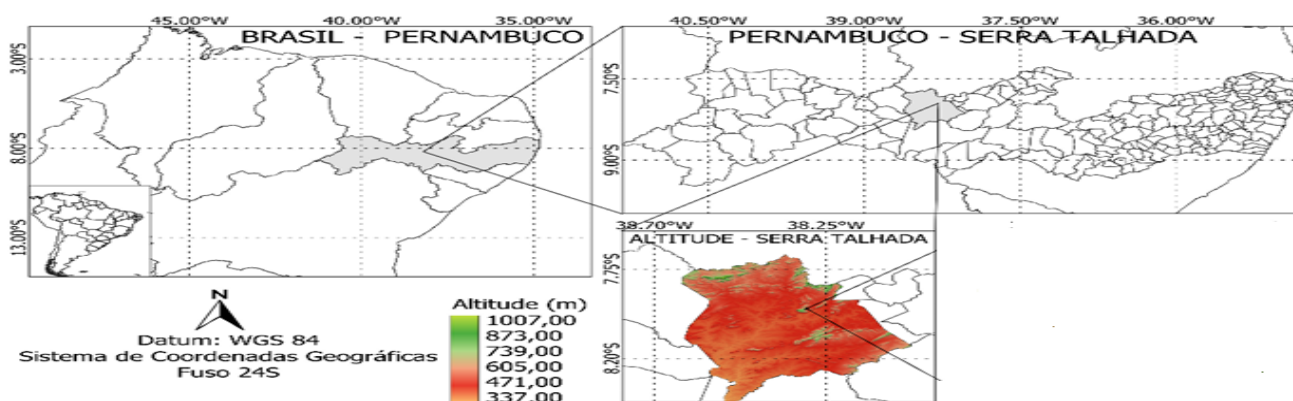


Figura 1 - Ilustração da localização do município de Serra Talhada Pernambuco.
Fonte: Adaptado de Santos (2023)

Coleta triagem e processamento do material

Foram coletados aleatoriamente galhos de 5 indivíduos adultos de *Mimosa tenuiflora* e 5 de *Prosopis juliflora* e conduzidos ao Laboratório de Anatomia e Tecnologia da Madeira da UFRPE para triagem, secagem em estufa de ventilação forçada (40°C 24h) e fragmentação em moinho de facas tipo Willy.

Extração dos compostos fenólicos sem utilização de solventes químicos

O material moído foi conduzido ao Laboratório de Produtos Não Madeireiros da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Os galhos moídos foram peneirados em peneiras tipo MESH/TYLER com abertura de 600µm e malha de 30mm de malha e em seguida colocados em estufa (60°C por 24h) para determinação do teor de umidade.

Foram selecionados 30g de cada amostra mais a diferença do teor de umidade. Após a seleção adicionou-se 250ml de água destilada ficando na proporção 1:10 e foi fervido sob refluxo por 2h. O procedimento foi repetido finalizando na proporção de 1:20. Desse modo as amostras se subdividiram em 2 subamostras, totalizando 40 amostras (20 de galhos de *M. tenuiflora* e 20 de *P. juliflora*).

Contudo o presente trabalho teve como objetivo extrair e quantificar os taninos condensados de galhos de *Mimosa tenuiflora* e *Prosopis juliflora*.

A coleta ocorreu no assentamento João Pedro Teixeira localizado no município de Serra Talhada-PE.

O município está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja do semi-árido nordestino. A vegetação é basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila (CPRM, 2005) (figura1).

O material foi inicialmente filtrado em uma peneira MESH/TYLER 200µm abertura 0,077mm malha para separação prévia das partículas da solução tanínica e armazenado em garrafas de polietileno.

Filtragem concentração e quantificação

Cada amostra foi filtrada de 10 a 15 vezes com auxílio de uma flanela e um Backer. Posteriormente filtrada novamente em uma bomba a vácuo com auxílio de um cadinho de vidro (porosidade 2). Para a concentração adicionou-se água destilada até a marca de 500ml e com auxílio de balões volumétricos um aparelho tipo Soxhlet, as amostras foram concentradas para 250ml (Adaptado de ANJOS, 2021; SOUZA, 2019).

Depois retirou-se amostras de 50ml de cada extrato, das quais duas delas foram utilizadas para determinar o teor de taninos condensados (TTC) e a outra amostra evaporada em estufa a $103 \pm 2^\circ\text{C}$ por 48h, para a determinação da porcentagem de teor de sólidos totais (TST).

Para a determinação do teor de taninos condensados, foi utilizado o método de Stiasny adaptado (GUANGCHENG et al., 1991). Para cada 50 ml do extrato bruto foram adicionados 4 ml de formaldeído (37% m/m) e 1 ml de ácido clorídrico concentrado. Cada mistura foi fervida sob refluxo por

30 min, até ocorrer a precipitação dos compostos e posteriormente a separação por filtração simples.

A filtração foi feita com papel posto 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 ± 2 °C por 24 horas. Em seguida pesado para realizar o cálculo do índice de Stiasny. A quantidade de taninos presente em cada amostra será obtida multiplicando-se o índice de Stiasny pelo teor de sólidos totais (TRUGUILHO et al., 1997; PAES et al., 2006).

Para a obtenção do quantitativo de tanino multiplicou-se o índice de Stiasny pelo teor de sólidos

totais. Para análise dos dados o delineamento foi inteiramente casualizado num arranjo fatorial e os dados foram submetidos à análise de variância. Quando significativos foram comparados pelo teste de Tukey a 95% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O teor de taninos condensado (TTC) dos galhos das duas espécies em estudo, foram obtidos a partir dos percentuais médios de teor de sólidos totais (TST) e do índice de Stiasny (I) (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios do teor de sólidos totais (%), índice de Stiasny (%) e teor de taninos condensados (%) de galhos das espécies *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir e *Prosopis juliflora* (Sw.) DC

Espécies	TST (%)	IS (%)	TTC (%)
<i>Mimosa tenuiflora</i>	7,56 a	37,74 a	2,89 a
<i>Prosopis juliflora</i>	4,37 b	7,93 b	0,33 b

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Teor de Sólidos Totais

O TST é uma medida em percentual que expressa a quantidade total de substâncias sólidas presentes na amostra e conforme a tabela 1, é possível observar que houve diferença significativa de 3,19% no TST entre as espécies, com destaque para da *M. tenuiflora*.

Silva et al. (2017) ao estudar o TST de galhos finos de *M. tenuiflora*, obteve valores superiores (13,18%) aos encontrados neste trabalho.

Azevedo et al. (2017) ao estudar galhos de *M. caesalpinifolia*, da qual pertence a mesma família que a *M. tenuiflora* obteve em seu estudo um TST semelhante 8,96.

Em relação ao percentual de TST da *P. juliflora*, Araujo (2023) e Silva (2022) obtiveram resultados semelhantes de 4,77%. Quando comparados aos 4,37% obtidos na presente pesquisa, observa-se que praticamente não houve diferenças.

Índice de Stiasny

Na reação de Stiasny ocorre a precipitação de taninos (flavanol) devido a condensação/precipitação causada pela solução de formaldeído com ácido clorídrico. Segundo os autores o produto obtido dessa precipitação possui alto peso molecular o que implica numa difícil dissolução. Desse modo quanto maior for o IS maior será a quantidade de polifenóis, ou seja, mais presença de taninos no extrato (AEZEVEDO et al., 2017; MEDEIROS et al., 2019; ANJOS, 2021).

Conforme a tabela 1 o IS da *M. tenuiflora*, foi superior ao da *P. juliflora* diferenciando estatisticamente 29,81%, ou seja, quase 30% a mais para este índice. Desse modo, entende-se que a precipitação de taninos condensados para a *P. juliflora* não foi tão eficiente em meio ácido como ocorreu na *M. tenuiflora*. Esse fator é possível de ser observado na figura 2.



Figura 2 - Processo de filtração da solução de formaldeído e ácido clorídrico com o precipitado de galhos de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir e *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. Legenda: "A" precipitado de *Prosopis juliflora*; "B" precipitado de *Mimosa tenuiflora*
Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Ao comparar o IS da *M. tenuiflora* com o trabalho de Silva et al., (2017) observa-se que o índice obtido pelos autores foi de 75,33%, mais que o dobro do percentual encontrado na tabela 1 (37,74%).

Em relação a *P. juliflora*, Silva (2022) e Araujo (2023) obtiveram valores de 56,61% e 58,75%. Quando comparados ao IS da tabela 1, que foi de 7,93%, observa-se que os galhos das espécies *P. juliflora* foram inferiores ocorrendo pouco precipitação de taninos.

Teor de Taninos Condensados

Ao quantificar os taninos condensados das amostras, foi possível entender que houve uma diferença significativa de 2,56% para a *M. tenuiflora* quando comparada a *P. juliflora*, ou seja, quase nove vezes a mais do TCC. Silva et al., (2017) obtiveram 9,36% de TCC, valor superior aos 2,89% encontrados nos galhos de *M. tenuiflora*.

Já para o TTC de galhos de *P. juliflora*, (0,33%) o valor foi bem abaixo dos encontrados por Silva (2022) e Araujo (2023) dos quais tiveram exatamente 2,7% do teor de taninos condensados.

Segundo Silva (2022) a quantidade de tanino das espécies, pode variar a depender do cultivo e condições ambientais. Ela ainda relata que a quantidade de taninos em galhos geralmente menor quando comparado a trabalhos que utilizam as cascas das espécies. Tal fato é confirmado por Ucella Filho et al., (2019) e por Anjos (2021), dos quais estudaram compostos polifenólicos de cascas de espécies florestais.

CONCLUSÃO

Houve diferenças significativas entre as duas espécies para todos os testes realizados, na qual a *M. tenuiflora* foi superior em todas as médias em relação a *P. juliflora*

Em relação aos valores encontrados pela literatura citada, observou-se uma discrepância maior de resultados obtidos pela *P. juliflora* e em relação a *M. tenuiflora*.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco (FRPE).

À Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de nível Superior (CAPES).

À Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

ANJOS, Bruna Ferreira dos. **Produção de agentes coagulantes para clarificação da água a partir de**

taninos de espécies florestais da Caatinga. 2021. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Agrícola de Jundiá, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

ARAUJO R. L. **Potencialidades de resíduos de poda urbana como fonte de energia e de taninos condensados**. 2023. 85f.: il. Dissertação (mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais. Macaíba, RN, 2023

AZEVÊDO, T. K. B., 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**. 24. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.026613>. Acesso em: 22 de mar. 2024

CALEGARI L; et. al. Eficiência de extrato tânico combinado ou não com ácido bórico na proteção da madeira de Ceiba pentandra contra cupim xilófago. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 44, n. 1, p. 43-52, jan./mar. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v44i1.28798>. Acesso em :22 mar. 2024.

CPRM. Serviço de Geologia do Brasil. **Diagnóstico do município de Serra Talhada-PE**: CPRM, 2005.

GUANGCHENG, Z., YUNLU, L., YAZAKI, Y. Extractives yields, Stiasny values and polyflavanoid contents in barks from six Acacia species in Australian. **Australian Forestry**, Queen Victoria. 1991, 3, 3154-156. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00049158.1991.10674572>. Acesso em 22 mar. 2024

LOPES Pedro Jorge Goes. **Caracterização de tânicos da casca de Mimosa tenuiflora extraídos sob distintas situações, e seu emprego como adesivo**. 2018. 87p.:il. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos-PB. 2018.

MEDEIROS, J. X. et. al J.A. Bark and Fruit Extracts *Anadenanthera colubrina* (Vell.), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) and *Acacia mearnsii* (Wild.) Species. **Journal of Experimental Agriculture**, 1: 1-7, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.9734/JEAI/2019/46500>. Acesso em 21 mar. 2024

OLIVEIRA S. G.; BERCHIELLI T. T. Potencialidades da utilização de taninos na conservação de forragens e nutrição de ruminantes - revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, PR, v.12, n.1, p. 01-09, 2007. Disponível em: <http://acervodigital.unesp.br/handle/11449/69994>. Acesso em: 22 mar. 2024.

PAES, J. B.; MARINHO I. V.; LIMA R. A. LIMA C. R.; AZEVEDO T. K.B. Viabilidade técnica dos taninos de quatro espécies florestais de ocorrência no semiárido brasileiro no curtimento de peles. **Revista Ciência**

- Florestal**, Santa Maria, 16: 453-462. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/198050981927>. Acesso em: 22 mar. 2024.
- SEN S.; TASCIOGLU C.; TIRAK K. Fixation, leachability, and decay resistance of wood treated with some commercial extracts and wood preservative salts. **International Biodeterioration & Biodegradation**, London, v. 63, n. 2, p. 135-141, mar. 2009. Disponível: <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2008.07.007>. Acesso em: 22 mar. 2024.
- SILVA, I. S. F. **Resíduos de poda urbana como fonte de taninos condensados na cidade de Natal/RN**. 2022. 40 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal), Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2022.
- SILVA B. R. F et., al. Substâncias tânicas presentes em várias partes da árvore jurema – preta (*Mimosa tenuiflora* sp.). **In: III CBCTEM**. Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira. Florianópolis- SC, 2017.
- SOUSA T. B. **Caracterização de cascas de espécies florestais brasileiras e uso de seus taninos na clarificação da água**. 2018. 75p.: il. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biomateriais. Universidade Federal de Lavras, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/31390>. Acesso em: 20 de set. 2021.
- SOUZA D. G. et. al. Quantificação de taninos presentes na casca da *Mimosa caealpinifolia* Benth. e sua utilização no tratamento de efluentes. **Revista Nativa**. Mato Grosso – MT, vol. 7, n. 6, pag. 789-793, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i6.8631>. Acesso em: 19 set. 2021.
- TRUGILHO, P. F. LIMA J. T.; MENDES L. M. Avaliação do conteúdo em taninos condensados de algumas espécies típicas do cerrado mineiro. **Cerne**: Lavras, 3: 1-13, 1997. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242409903_AV_ALIACAO_DO_CONTEUDO_EM_TANINOS_CONDENSAOS_DE_ALGUMAS_ESPECIES_TIPICAS_DO_CERRADO_MINEIRO. Acesso em: 22 mar. 2024
- UCELLA FILHO, J. G. M. et., al. Potencial tanífero da casca de *Azadirachta indica* em plantio comercial na região do nordeste. **In: IV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira**. Universidade Federal do Oeste do Pará. 2019.