

CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DO EXTRATO AQUOSO DA VAGEM DA ALGAROBEIRA (*PROSOPIS JULIFLORA*)

Phytochemical characterization of aqueous extract from algarobeira pod (Prosopis juliflora)

**Willias Silva Santos GREISON¹, Shayenne Eduarda Ramos VANDERLEY², Luiz André de Araújo SILVA³,
Sildivane Valcácia SILVA⁴**

RESUMO

A algarobeira (*Prosopis juliflora*) é uma planta xerófila muito encontrada na região Nordeste do Brasil devido a sua facilidade em florescer em regiões áridas e produzir uma vagem de polpa doce muito apreciada na região e com alto potencial biotecnológico. Diversos trabalhos já demonstraram esse potencial, principalmente na produção de pães, aguardente, vinagre, bioetanol, dentre outros. Com isso, este trabalho objetivou caracterizar qualitativamente os compostos metabólitos secundários presentes no extrato aquoso da vagem da algarobeira. O extrato de algaroba foi preparado e 20 mL deste extrato aquoso foi rotaevaporado a vácuo, pesado e submetido às análises fitoquímicas, para verificar a presença de alcaloides, esteroides, flavonoides, glicosídeos, polifenóis, taninos, saponinas e terpenos. O peso final do extrato foi de 11,22 g. No extrato aquoso de algaroba não foi possível detectar a presença de alcaloides, esteróis, flavonoides, glicosídeos, polifenóis e taninos, apenas saponinas e terpenos. Estes achados podem estar relacionados à sensibilidade da técnica empregada. Outro possível fator é a obtenção do extrato, que comumente utiliza o álcool, que tem maior efeito extrativo comparado à água. Apesar dos achados serem satisfatórios, considerando a água como extrator, novas análises com metodologias mais sensíveis são necessárias para demonstrar o potencial dessa planta e sua utilização no setor industrial.

Palavras-chave: Algaroba, Análise físico-química, Saponinas, Terpenos.

ABSTRACT

The algarobeira (*Prosopis juliflora*) is a xerophilous plant widely found in the Northeast region of Brazil due to its ease of flowering in arid regions and producing a sweet pulp pod much appreciated in the region and with high biotechnological potential. Several studies have already demonstrated this potential, mainly in the production of bread, brandy, vinegar, bioethanol, among others. Thus, this work aimed to characterize qualitatively the secondary metabolite compounds present in the aqueous extract of the algarobeira pod. The algarobeira extract was prepared and 20mL of this aqueous extract was vacuum-evaporated weighed, and subjected to phytochemical analysis, to check for the presence of alkaloids, steroids, flavonoids, glycosides, polyphenols, tannins, saponins, and terpenes. The final weight of the extract was 11.22 g. In the aqueous extract of algarobeira, it was not possible to detect the presence of alkaloids, sterols, flavonoids, glycosides, polyphenols, and tannins, only saponins and terpenes. These findings may be related to the sensitivity of the technique used. Another possible factor is obtaining the extract, which commonly uses alcohol, which has a greater extractive effect about water. Although the findings are satisfactory, considering water as an extractor, new analyzes with more demanding methodologies demonstrate the potential of this plant and its use in the industrial sector.

Key words: Mesquite, Physical-chemical analysis, Saponins, Terpenes.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021; aprovado em 05/06/2021

¹Graduando do Bacharelado em Biotecnologia, João Pessoa; E-mail: williaswg2@gmail.com

²Graduando do Bacharelado em Biotecnologia, UFPB, E-mail: shayenne.erv@gmail.com

³Mestre em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, UFPB, E-mail: luz32@gmail.com

⁴Doutora em Ciências Veterinária, UFPB, E-mail: sildivane@cbiotec.ufpb.br

INTRODUÇÃO

Introduzida na região semiárida nordestina, em 1942, no município de Serra Talhada, sertão de Pernambuco, a algarobeira, *Prosopis juliflora*, tinha como objetivo, à época, aumentar a disponibilidade de recursos naturais do semiárido, principalmente para alimentar animais e ainda ser uma alternativa de reflorestamento em áreas desmatadas do bioma da Caatinga (SILVA, 1989).

Devido à sua rusticidade e por frutificar na época mais seca do ano, ela rapidamente se alastrou pelos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Piauí. Sua disseminação ocorreu, principalmente, devido a vários incentivos governamentais para produção, distribuição e plantio da espécie (SANTOS; DIODATO, 2017).

Essa planta, também conhecida pelos nomes pé-de-algaroba ou algarobo, é uma árvore da família das leguminosas (*Leguminosae*, subfamília *Mimosoideae*) pertencente ao gênero *Prosopis*, do qual são conhecidas mais de 40 espécies (FLORA BRASIL, 2020).

Apesar de ser nativa do deserto do Piúra, no Peru, essa árvore é facilmente encontrada desde as regiões áridas do sudoeste americano até a Patagônia, na Argentina, além de sua presença nos continentes Africano e Asiático. Sua altura varia entre 4,0 a 8,0 metros, embora em condições ideais possa chegar a 18,0 metros (EMBRAPA, 2009).

Devido à grande quantidade de nutrientes, a algarobeira é muito utilizada no manejo alimentar de pequenos ruminantes, como caprinos e ovinos (PATNAIK; ABBASI; ABBASI; 2017; BARROS *et al.*; 2018). Suas vagens contêm internamente uma polpa extremamente doce, muito utilizado na produção de pães, bolos, sorvetes, mel, bebidas, biocombustíveis e polissacarídeos (EMBRAPA, 2013). O excesso de carboidratos na vagem, principalmente de monossacarídeos como a glicose e a frutose, é muito visado pela indústria de processamentos para a produção de melão e usado como substituto do açúcar industrial (NASCIMENTO, 2013).

Baseado no exposto, esse trabalho tem como objetivo realizar a análise fitoquímica do extrato aquoso da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*).

MATERIAL E MÉTODOS

O processo de preparação do extrato da algaroba foi realizado segundo descrito por Greison *et al.* (2020). Logo em seguida foi realizada a caracterização do extrato aquoso da vagem da algarobeira, que foi realizado no Laboratório de Síntese, localizado no Centro de Biotecnologia da Universidade Federal da Paraíba

Para a preparação da amostra foi adicionado 20 mL do extrato aquoso, já preparado, em um balão de fundo chato e levado ao rotaevaporador a vácuo (Rotavapor® R-100), até a obtenção do solvente de interesse e posteriormente pesado.

As análises fitoquímicas foram realizadas segundo Shrestha *et al.* (2015), para a identificação da presença de alcaloides, esteroides, flavonoides, glicosídeos, polifenóis, taninos, saponinas e terpenos.

Para a realização do teste de alcaloides, o extrato bruto foi misturado com 2 mL de HCl a 1% e aquecido suavemente. Uma gota dos reagentes de Mayer e Wagner foram então

adicionados à mistura. Para evidenciar a presença de alcaloides utilizou-se da turvação do precipitado resultante.

Nos teste de esteroides o extrato bruto foi misturado com 2 mL de clorofórmio e H₂SO₄ concentrado, adicionado lateralmente. Uma cor vermelha produzida na camada inferior de clorofórmio indicava a presença de esteroides. Outro teste foi realizado misturando extrato bruto com 2 mL de clorofórmio. Em seguida, 2 mL de cada um de H₂SO₄ concentrado em ácido acético foram vertidos na mistura. O desenvolvimento de uma coloração esverdeada indicou a presença de esteroides.

Na análise da presença de flavonoides, o extrato bruto foi misturado com um pouco de fragmentos de fita de magnésio e HCl concentrado foi adicionado gota a gota. A cor rosa ou vermelho magenta apareceu após alguns minutos, indicando a presença de flavonoides.

Para o teste de glicosídeos, 2 mL de solução de extrato foram adicionados com 2 mL de hidróxido de amônio e agitados. A aparência da cor vermelha indica a presença de glicosídeos.

No teste de polifenóis e taninos, o extrato bruto foi misturado com 2 mL de solução a 2% de FeCl₃. Uma coloração azul esverdeada ou azul escuro indicava a presença de polifenóis e taninos.

Na análise de saponinas, o extrato bruto foi misturado a 5 mL de água destilada em um tubo de ensaio e foi agitado vigorosamente por 30 segundos. A formação de espuma estável (1 cm de altura), mesmo após 30 minutos, foi tomada como indicação da presença de saponinas.

Para o teste de terpenos, o extrato bruto foi dissolvido em 2 mL de clorofórmio e evaporado até secar. Para isso, foram adicionados 2 mL de H₂SO₄ concentrado, uma coloração marrom avermelhada na interface indicou a presença de terpenoides.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato apresentou peso de 11,22 g. Os compostos identificados estão expressos na tabela 1. Não foram identificadas a presença de alcaloide no extrato aquoso da vagem da algarobeira. Estes foram evidenciados em extratos da folha da algarobeira por Cavalcante e colaboradores (2006). Os alcaloides são facilmente encontrados em folhas e flores de plantas superiores, possuindo um gosto amargo devido as amins presentes. Sua função principal está na defesa de plantas contra insetos e animais predadores, apresentando toxicidades para esses animais. (OLIVEIRA, 2016). A ausência de alcaloide no nosso extrato pode ser explicada pelo fato de que trabalhamos com a vagem da algarobeira, não sendo descrita na literatura a presença desses compostos, até o momento.

Segundo Gobbo-Neto e Lopes (2007), a produção de metabólitos secundários pode variar dependendo da sua sazonalidade, ritmo circadiano e o local de desenvolvimento da planta. Em nossas análises não foi identificado a presença de esteroides, sendo diferente do descrito por Silva *et al.* (2013), quando a equipe trabalhou com extrato da vagem da algarobeira, para alimentação em ovinos no estado de Pernambuco. Almaraz-Abarca *et al.* (2007) também identificaram a presença de esteroide quando analisaram o pólen da algarobeira advindas do México.

As diferentes técnicas aplicadas e o analito de interesse podem ser um fator importante na identificação dos metabólitos secundários. Almaraz-Abarca *et al.* (2007), além da identificação dos esteroides, conseguiram ainda identificar a presença de flavonoide no pólen da flor da algarobeira. A equipe utilizou-se da técnica de Cromatografia Líquida acoplada ao Arranjo de Diodos (HPLC/DAD). Outra técnica aplicada pelo grupo de Tabosa *et al.* (2000) foi a de Ressonância Magnética Nuclear (RMN), que também foi capaz de detectar a presença de flavonoide na vagem da algarobeira. Ambas as técnicas são mais sensíveis e mais precisas. Nosso grupo não conseguiu identificar a presença de esteroides com a técnica descrita por Shrestha *et al.* (2015).

A presença de flavonoides não foi identificada pela técnica utilizada pelo grupo. Esses metabólitos encontram-se em baixos teores nas plantas, sendo mais encontrados em bagas como berries e romãs (ABE, 2007). Na algarobeira, tal composto foi isolado apenas em suas raízes, caules e folhas (NAKANO *et al.*, 2004) e é utilizado principalmente como antioxidante (ABE, 2007).

Os taninos, por sua vez, foram encontrados em grandes quantidades em extrato aquoso da folha da algarobeira, descritas por Cavalcante *et al.* (2006). O mesmo resultado foi evidenciado por Borges (2004), com caracterização do melão oriundo das vagens da algarobeira. O trabalho em questão não identificou a presença desse metabólito. A variação foi ocasionada pelos diferentes métodos utilizados tanto no analito extraído, quanto na técnica aplicada para análise de taninos.

Já polifenóis e saponinas foram descritos por Gonzáles Galán (2009), quando estudou a farinha da vagem de diferentes espécies de algarobeira, corroborando com os achados de Ortega-Nieblas *et al.* (1996), quando analisaram a vagem *in natura* e por Nakano *et al.* (2004), quando o grupo analisou raízes, caules e folhas. Dentre os dois compostos, o nosso

trabalho conseguiu detectar apenas a presença de saponinas. As saponinas estão associadas ao processo de defesas das plantas, principalmente no combate a insetos sugadores, sendo sua presença fundamental na vagem da algarobeira (SÃO JOÃO; RAGA, 2016).

A saponina possui um grande interesse na indústria farmacêutica por serem componentes ativos de medicamentos e devido às suas propriedades farmacológicas valiosas. Dentre as ações biológicas atribuídas a esse bioativo estão propriedades imunoestimulantes, anticancerígenas, antimicrobianas, antifúngicas, anti-inflamatórias e antivirais (GÜÇLÜ-ÜSTÜNDAĞ; MAZZA, 2007).

Esse metabólito, ainda, é utilizado pela indústria alimentícia como um surfactante natural, além do seu uso em conservantes por apresentar características antimicrobianas, sendo aplicados em sorvetes, bebidas e alguns molhos (PIORKOWSKI; MCCLEMENTS, 2014). Outra característica desse bioativo é sua capacidade de formar sistemas estáveis e comestíveis, muito utilizado no transporte de vitamina E, o que as tornam indicadas para o encapsulamento de alimentos funcionais (YANG; MCCLEMENTS, 2013).

Em trabalhos com o extrato aquoso da folha da algarobeira Cavalcante *et al.* (2006) descreveram a presença dos metabólitos saponinas e polifenóis e também de terpenos. Esse trabalho detectou a presença de terpenos, corroborando com os trabalhos de Cavalcante e colabores (2006) e Oliveira (2016).

Os terpenos são amplamente utilizados na indústria por apresentar propriedades inseticidas, bactericida, fungicida e fitoterápica. Na indústria farmacêutica, ele é utilizado na produção de solventes, fragrâncias e cosméticos. Na indústria de alimentos, uma das suas aplicações é na produção de aromas e conservação de alimentos (TETALI, 2019; BOUKHATEM, 2020).

Tabela 1. Resultado das análises qualitativas no extrato aquoso da vagem de *Prosopis juliflora*

Testes	Alcaloide	Esteróide	Glicosídeo	Polifenóis e Taninos	Saponinas	Terpenos
Resultado	-	-	-	-	+	+

(-) representa a ausência dos compostos e (=) apresenta a presença dos compostos

CONCLUSÕES

O extrato aquoso de algaroba, nas condições deste experimento, oferta saponinas e terpenos, componentes importantes na indústria alimentícia e farmacêutica devido às suas propriedades antimicrobiana e antifúngica, sendo utilizado, principalmente, no processo de conservação de alimentos.

REFERÊNCIAS

ABE, L.T. **Ácido elágico em alimentos regionais brasileiros**. 91 f. 2007. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo, USP. São Paulo, SP. 2007.

ALMARAZ-ABARCA, N.; CAMPOS, M.G.; AVILA, J.A.; NARANJO, N.; HERRERA, J.; GONZALEZ, L.S. Antioxidant activity of polyphenolic extract of monofloral honeybee collected pollen from mesquite (*Prosopis juliflora*,

Leguminosae). **Journal of Food Composition and Analysis**. v. 20, n. 2, p. 119–24. 2007.

BARROS, J.R.L.; CRUZ, G.R.B.; MELO, D.A.; SANTOS, D.G. Caracterização do manejo alimentar de caprinos e ovinos na microrregião do cariri ocidental do estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 13, n. 4, p. 144-151, 2018.

BOUKHATEM, M.N. Scientific Findings: The Amazing use of Essential Oils and their Related Terpenes as Natural Preservatives to Improve the ShelfLife of Food. **Food Science & Nutrition Technology**. v. 5, n. 2, p. 1-12, 2020.

CAVALCANTE, G.M.; MOREIRA, A.F.C.; VASCONCELOS, S.D. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. **Pesq. agropec. bras.** v. 41, n. 1, p.9-14. Jan. 2006.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Algaroba (*Prosopis juliflora*): Árvore de uso múltiplo para a Região Semiárida Brasileira**. 2009. Disponível

em:<<https://core.ac.uk/download/pdf/15428287.pdf>> Acesso em 14 de dezembro de 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. **Extração e caracterização de galactomanana de vagens de Algaroba (*Prosopis juliflora*)**. 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/981685/extracao-e-caracterizacao-de-galactomanana-de-vagens-de-algaroba-prosopis-juliflora>> Acesso em 14 de dezembro de 2020

Fabaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB18991>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

GONZÁLES GALÁN, A. Estudo da farinha e da goma de algaroba (*Prosopis* spp). 2009. 166 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós Graduação em Ciências dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, UFLA. Lavras, MG. 2009.

GÜÇLÜ-ÜSTÜNDAĞ, Ö.; MAZZA, G. Saponins: Properties, applications and processing. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. v. 47, p. 231-258, 2007.

NASCIMENTO, E.S.; LIMA, H.S.L.; ANDRADE, F.K.; BRIGIDA, A.I.; ROSA, M.F.; BORGES, M.F. **Extrato de algaroba como fonte de carbono para obtenção de celulose bacteriana**. In: Anais do XIX Simpósio Nacional de Bioprocessos; X Simpósio de Hidrólise Enzimática De Biomassas, 2013, Foz de Iguaçu, PR, Brasil.

NAKANO, H.; NAKAJIMA, E.; FUJII, Y.; SHIGEMORE, H.; HASEGAWA, K. Structure-activity relationships of alkaloids from mesquite (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C.). **Plant Growth Regulation**. v. 44, n. 3, p. 207-210. 2004.

OLIVEIRA, N. F. Isolamento dos constituintes do tegumento da castanha de Cajú (TCC) e avaliação do seu potencial como antioxidante natural. 219 f. 2016. Tese (Doutorado) Programa de Pós Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, RN. 2016.

ORTEGA-NIEBLAS M., VÁZQUEZ-MORENO L., ROBLES-BURGUEÑO M.R. Protein quality and antinutritional factors of wild legume seeds from the Sonoran Desert. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 44, p. 3130-32. 1996.

PIORKOWSKI, D.T.; MCCLEMENTS, D. J. Food Hydrocolloids Beverage emulsions : Recent developments in formulation , production , and applications. **Food hydrocolloids**. v. 42, p. 5–41, 2014.

PATNAIK,P.; ABBASI, T.; ABBASI, S.A. *Prosopis* (*Prosopis juliflora*): blessing and bane. **Tropical Ecology**. v. 58, n. 3, p. 455–483, 2017.

SÃO JOÃO, R.E., RAGA, A. (2016). **Mecanismo de defesa das plantas contra o ataque de insetos sugadores** (Documento Técnico 23). São Paulo, Brazil: Instituto Biológico-APTA.

SHRESTHA, P.; ADHIKARI, S.; LAMICHHANE, B.; SHRESTHA, B.G. Phytochemical Screening of the Medicinal Plants of Nepal . **IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)** . v. 1, n. 6. p. 11-17. 2015.

SIVA, S. **Algarobeira (*Prosopis Juliflora* (Sw) DC)** no Nordeste do Brasil. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Produção Agropecuária, Secretaria da Produção Animal, 1989. 74 p.

SILVA, C.S.; SOUZA, E.J.O; PEREIRA, G.F.C.; CAVALCANTE, E.O.; LIMA, E.I.M.; MORAIS, N.A.P.; CAVALCANTE, C.C. **Consumo de nutrientes em ovinos recebendo dietas com aditivos fitogênicos**. In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013.

SANTOS, J.P.S.; DIODATO, M.A. Histórico da implementação da algaroba no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Florestal Brasileira**. v. 37, n. 90, p. 201-212, abr./jun. 2017.

TABOSA, I.M.; QUINTANS-JÚNIOR, L.JI; PAMPLONA, F.V.; ALMEIDA, R.N.; CUNHA, E.V.L. DA; SILVA, M.S. DA; SOUZA, J.C. DE A.; BARBOSA FILHO, J.M. Isolamento biomonitorado de alcalóides tóxicos de *Prosopis juliflora* (algaroba). *Revista Brasileira de Farmacognosia*.v, 9. n. 1, p. 11-22. 2000.

TETALI, S. D. Terpenes and isoprenoids: a wealth of compounds for global use. *Planta*, v. 249, n. 1, p. 1-8, 2019.

YANG, Y.; MCCLEMENTS, D.J. Food Hydrocolloids Encapsulation of vitamin E in edible emulsions fabricated using a natural surfactant. **Food hydrocolloids**. v. 30, n. 2, p. 712–720, 2013.