



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2024**

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E DO TEOR DE FENÓLICOS DE CASCAS DE *Cereus jamacaru* EM FUNÇÃO DO SOLVENTE EXTRATOR

Larissa Almeida Carneiro¹; Angélica Maria Lucchese ²; Pedro Emanuel de Jesus Ferreira ³

1. Bolsista – Bolsista PROBIC, Graduando em Farmácia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: lari.carneiroo@hotmail.com
2. Orientador, Departamento de Ciências Exatas (DEXA), Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: angelica.lucchese@gmail.com
3. Mestrando em Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: pedro.em02@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: *Cereus jamacaru*; antioxidante; compostos fenólicos.

INTRODUÇÃO

Cereus jamacaru, conhecido como mandacaru na linguagem popular, é uma espécie da família Cactaceae com um enorme potencial biológico e composição química de grande relevância (ANDRADE, 2019). Quanto aos frutos do mandacaru, eles mostram um perfil bioativo, com um alto teor de compostos fenólicos e elevada atividade antioxidante total. É importante destacar que a casca deste fruto possui uma quantidade ainda maior de compostos fenólicos em comparação com a polpa (CALADO *et al.*, 2016).

Os compostos fenólicos estão se tornando ainda mais notórios por conta da sua atividade antioxidante. De forma geral, os antioxidantes são substâncias que mesmo estando em baixas concentrações, comparadas ao substrato oxidável, é capaz de retardar ou até inibir as taxas de oxidação (SOUSA *et al.*, 2007). Dessa forma, extratos de frutas e vegetais que possuem quantidades significativas desses antioxidantes podem neutralizar o estresse oxidativo, favorecendo à saúde humana (KARAAGAC & ŞAHAN, 2020).

Diante desse contexto, é importante controlar de forma correta o procedimento de extração dos compostos bioativos, pois alguns fatores, como o tipo de solvente e de processo empregado podem interferir. Assim a constituição química de um extrato de uma espécie de planta pode ser alterada, além disso, é fundamental empregar solventes que sejam apropriados e menos tóxicos neste processo de extração (NAILA, 2018; FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019).

Assim, considerando essas informações e os resultados promissores apresentados durante a revisão bibliográfica, aliados ao desejo de escolher produtos sustentáveis feitos com matéria-prima local e facilmente disponível, surgiu o interesse em identificar o solvente

extrator mais eficaz em função da atividade antioxidante e do teor de fenólicos das cascas do fruto do mandacaru.

METODOLOGIA

PREPARAÇÃO DOS EXTRATOS

Os testes abaixo utilizaram extratos brutos preparados pela bolsista anteriormente. O material pulverizado (5g) foi submetido à extração por maceração, em erlenmeyers, adicionando-se em cada um deles 50 ml de água; etanol 30%; etanol 50%; etanol 70% e por fim, etanol 95%, em triplicata. Posteriormente, as vidrarias foram levadas a uma incubadora com agitação orbital, para que ocorresse uma agitação constante durante a maceração. Após 24 horas, removeu-se o sobrenadante por filtração e o material residual foi macerado novamente, por mais 2 vezes. Os extratos brutos foram diluídos a 30% com os respectivos solventes extratores antes das análises.

DETERMINAÇÃO DE FENÓLICOS TOTAIS

A determinação dos compostos fenólicos totais foi realizada pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteu, em espectrofotômetro UV-Vis no comprimento de onda de 750 nm, empregando ácido gálico como padrão (PERES et al., 2009). Os resultados foram expressos como mg equivalente a ácido gálico (EAG) por g de casca.

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

A atividade antioxidante foi avaliada pelos métodos de sequestro dos radicais 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH[•]) e 2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) (ABTS^{•+}).

A capacidade de sequestrar o radical DPPH[•] foi feita através da metodologia de Brand-Willians (1995) com adaptações, avaliando-se o decréscimo da absorbância da solução metanólica de DPPH na concentração de 40,0 µg/mL, em espectrofotômetro UV-Visível, no comprimento de onda de 517 nm. A inibição percentual do radical DPPH[•] (%I) foi calculada por meio da equação: $\%I = [(A_{DPPH} - (A_A - A_C)) / A_{DPPH}] \times 100$, onde A_{DPPH} = absorbância solução de DPPH[•], A_A = absorbância da amostra, A_C = absorbância do controle da amostra.

A atividade antioxidante por meio da captura do cátion radical ABTS^{•+}, o qual é produzido a partir do ácido 2,2-azino-bis(3-etilbenzotiazolina)-6-sulfônico foi medida avaliando-se o decréscimo da absorbância de solução etanólica de ABTS^{•+} em espectrofotômetro UV-Visível, no comprimento de onda de 734 nm (RUFINO et al., 2007). A porcentagem de inibição (% I) foi calculada através da equação $\%I = [(A_{ABTS^{•+}} - (A_A - A_C)) / A_{ABTS^{•+}}] \times 100$, onde $A_{ABTS^{•+}}$ = Absorbância da solução de ABTS^{•+}, A_A = Absorbância da amostra e A_C = absorbância do controle da amostra.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para avaliar se houve variação significativa entre os diferentes tipos de solventes testados foi utilizado Análise de Variância (ANOVA), seguida pelo Teste de Tukey, com um nível de significância de $p < 0,05$ pelo software Sisvar 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 foram reunidos os valores das médias da determinação de fenólicos totais e da Inibição dos radicais DPPH[•] e ABTS^{•+}, além dos seus respectivos desvios padrão, para cada solvente extrator.

Tabela 1. Fenólicos totais, Inibição de DPPH[•] e ABTS^{•+} para cada solvente extrator, expressos como média±DP

	H ₂ O	Etanol 30%	Etanol 50%	Etanol 70%	Etanol 95%
Fenólicos Totais (mg EAG/g casca)	4,11 ± 0,352 _a	4,63 ± 0,419 _a	6,64 ± 0,075 _c	7,16 ± 0,117 _c	5,63 ± 0,121 _d
Inibição de DPPH[•] (%)	42,74± 1,502 _a	81,36± 1,596 _b	82,16± 0,043 _b	86,33± 0,114 _c	88,64± 0,173 _c
Inibição de ABTS^{•+} (%)	34,75± 1,094 _a	34,34± 1,403 _a	51,96± 1,304 _b	42,30± 1,333 _c	36,38± 0,463 _a

EAG – equivalente a ácido gálico. As médias seguidas pelas mesmas letras na linha não possuem diferença significativa, segundo o teste de Tukey (p<0,05). Fonte: elaborado pela autora.

Observou-se que para Fenólicos Totais os tratamentos com etanol 70% e etanol 50% levaram ao maior conteúdo desta classe de metabólitos, não diferindo estatisticamente entre si (p<0,05). O uso de água aumentou a polaridade do solvente extrator, propiciando um aumento no teor de fenólicos, mas apenas até a proporção de 50%, sugerindo que há uma faixa ótima de polaridade para a extração seletiva. Embora a água tenha extraído menos compostos fenólicos em comparação aos outros solventes testados, os resultados estão próximos a estudos anteriores, como o de Santos *et al.* (2018) que encontrou 326,78 mg de ácido gálico/100 g da casca e por Calado *et al.* (2016), o qual obteve 400 mg de ácido gálico/100 g da casca, ambos em extrações aquosas de frutos maduros.

Pelo método de inibição do DPPH[•] os tratamentos contendo o etanol 95% e etanol 70% foram os de maior atividade antioxidante, com valores estatisticamente similares. Já, pelo método de ABTS, a maior média de Inibição foi na extração com o etanol 50%, coincidindo com o teor de fenólicos. Apesar da diferença entre os ensaios no que se refere ao tipo do solvente extrator, ambos indicam a importância da presença de água para a solubilização de metabólitos antioxidantes. Para Araújo & Santana (2020), extratos em etanol a 80% de cascas de *C. jamaicarum* demonstraram maior atividade antioxidante pelos métodos de ABTS e DPPH. Entretanto o estágio de maturação do fruto e o local de coleta são fatores que podem interferir na biossíntese dos metabólitos (ZHAO *et al.* 2014; KARAAGAC & ŞAHAN, 2020;) e consequentemente na atividade observada, assim como tempo de extração e relação solvente:planta distintos, parâmetros que podem ser os responsáveis pela variação nos resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os extratos da casca do fruto de *Cereus jamacaru* apresentaram variados teores de fenólicos totais e capacidade antioxidante, em função do tipo de solvente extrator. O etanol 70% e etanol 50% foram os mais eficientes para extrair fenólicos totais, sendo o etanol 50% a melhor opção em termos de custo-benefício e impacto ambiental. Além disso, a atividade antioxidante, apresentou resultados promissores com os solventes extratores etanol 95% e 70% para os ensaios frente a DPPH[•] e etanol 50% na inibição de ABTS^{•+}, ressaltando o potencial biológico da casca do fruto do mandacaru. Estudos posteriores de identificação dos metabolitos antioxidantes devem ser conduzidos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C.T.S. *et al.* 2019. Toxicological Evaluation, Antinociceptive and Anti-Inflammatory Effects of Extract from *Cereus jamacaru* Dc. In: M. R. SANTOS (ed.), *Cacti, Ecology, Conservation, Uses and Significance*, p. 126-152. New York, Nova Science Publishers.
- ARAÚJO, G.B. & SANTANA, L.C.L.D.A. 2020. Avaliação da casca do fruto e do caule do mandacaru como fontes de compostos fenólicos totais antioxidantes através da obtenção de extratos pelas técnicas de maceração e ultrassom. *Scientia Plena*, 34(9): 2-9.
- BRAND-WILLIAMS, W. *et al.* 1995. Uso de método de radicais livres para avaliar atividade antioxidante. *LWT-Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 28(1): 25-30.
- CALADO, J. A. *et al.* 2016. Compostos fenólicos em frutos de mandacaru colhidos em dois estádios de maturação e submetidos ao hidroresfriamento. In: *Desafios da agroindústria no Brasil*, p. 1216-1219. Instituto Bioeducação.
- FARMACOPEIA BRASILEIRA. 2019. [online] *Agência Nacional de Vigilância Sanitária*. Brasília. 1(6):33-34.
- KARAAGAC, H.E. & ŞAHAN, Y. (2020). Comparison of phenolics, antioxidant capacity and total phenol bioaccessibility of *Ribes* spp. grown in Turkey. *Food Science and Technology*, 40(2): 512–520.
- NAILA, A.D.O. 2018. Caracterização da farinha do mesocarpo e do óleo das amêndoas de Babaçu (*Orbignya phalerata*, Mart.) obtidos via extração com fluido supercrítico e líquido pressurizado: estudos pré-clínicos e toxicológicos. Universidade de São Paulo, Tese.
- RUFINO, M.D.S.M. *et al.* 2007. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. *Embrapa Agroindústria Tropical*. Comunicado Técnico.
- SANTOS, I.A. 2018. Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante da casca do fruto do mandacaru (*Cereus jamacaru*) em pó obtido em secador de leito fixo. Universidade Federal de Campina Grande, Dissertação.
- SILVA, A.C. 2014. Potencial de resíduos agroindustriais como fontes de compostos bioativos. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Tese.
- SOUSA, C.M.M. *et al.* 2007. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Química Nova*. 30(2): 351–355.
- ZHAO, H. *et al.* 2014. Phenolic compounds and its antioxidant activities in ethanolic extracts from seven cultivars of Chinese jujube. *Food Science and Human Wellness*. 3(3-4): 183-190.