Revista Multiciência Online. ISSN: 2448-4148.
vol. 8, n. 3, 2025. http://urisantiago.br/multicienciaonline

Cereus hildmannianus: composição química e atividade antioxidante

Cereus hildmannianus: chemical composition and antioxidant activity

Amanda Ben STIVANIN[1], Vitória Fernanda Belmonte NOVAIS[1], Amanda Leitão GINDRI[1*]

1 - Laboratório de pesquisa em Plantas Medicinais. (Curso de Farmácia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Batista Bonotto Sobrinho, 733, Santiago, RS, Brasil, CEP: 97.700-000.).

*Autor correspondente - e-mail: amanda.gindri@urisantiago.br

RESUMO

O cacto é um membro da família de plantas suculentas Cactaceae. Comumente estes vegetais são usados como plantas ornamentais, mas também podem ser usados como plantas de cultivo para uso terapêutico. Na medicina tradicional, *Cereus hildmannianus* é utilizado para tratar inúmeras doenças, incluindo distúrbios pulmonares, reumatismo e no tratamento tópico de feridas. Os extratos dos cladódios de *C. hildmannianus* são responsáveis por inúmeras atividades farmacológicas, como gastroprotetor, antioxidante, antifúngico, ovicida, hemaglutinante, adelgaçante e anticâncer. O objetivo desse trabalho foi determinar a composição química e atividade antioxidante do cacto *C. hildmaniannus*. Para isso, o extrato da planta foi preparado através da técnica de maceração, utilizando a planta fresca e previamente seca em estufa, juntamente com etanol 50% (v/v). Realizou-se a filtração das duas macerações e secagem dos extratos e, após, foi feita a análise fitoquímica preliminar com os extratos brutos da planta seca (E.B.P.S.) e da planta fresca (E.B.P.F), através de espectrofotometria no ultravioleta-visível (UV-Vis), polifenóis totais, flavonoides e taninos condensados. A atividade antioxidante foi avaliada através dos ensaios de captura do radical DPPH, realizado com os extratos brutos da planta, em triplicata por espectrofotometria no UV-Vis. Obteve-se resultados positivos para flavonas, flavonóis e xantonas. Além disso, quantificaram-se polifenóis (E.B.P.F. 15,36 ± 4,10 e E.B.P.S. 40,69 ± 2,82 mg/g) e flavonoides (E.B.P.F. 5,49 ± 0,38 e E.B.P.S. 4,25 ± 0,73 mg/g), sendo evidenciado um maior teor de polifenóis na planta seca. Por fim, foi observada uma capacidade antioxidante moderada da planta (E.B.P.F. 3095,81 e E.B.P.S 2147,28 µg/ml), devido ao seu inexpressivo teor de compostos fenólicos. Este estudo reforça que as operações preliminares com o material vegetal, como a secagem, podem influenciar nos metabolitos secundários posteriormente extraídos. Ademais, se faz importante a realização de um perfil cromatográfico com a planta para auxiliar na determinação de sua composição química.

Palavras-chave: Alcaloides. Cacto. Cactaceae. Flavonoides. Metabólitos secundários. Polifenóis. Taninos condensados.

ABSTRACT

The cactus is a member of the Cactaceae family of succulent plants. These plants are commonly used as ornamental plants, but they can also be cultivated for therapeutic purposes. In traditional medicine, Cereus hildmannianus is used to treat numerous conditions, including lung disorders, rheumatism, and topical wound treatment. Extracts from C. hildmannianus cladodes are responsible for numerous pharmacological activities, such as gastroprotective, antioxidant, antifungal, ovicidal, hemagglutinating, slimming, and anticancer. The objective of this study was to determine the chemical composition and antioxidant activity of the C. hildmanniannus cactus. To this end, the plant extract was prepared through the maceration technique, using the fresh and previously oven-dried plant, along with 50% (v/v) ethanol. The two macerations were filtered, and the extracts were dried, and then a preliminary phytochemical analysis was performed on the crude extracts of the dried plant (E.B.P.S.) and the fresh plant (E.B.P.F.), using ultraviolet-visible spectrophotometry (UV-Vis), total polyphenols, flavonoids and condensed tannins. The antioxidant activity was evaluated through DPPH radical scavenging assays, performed with the crude plant extracts, in triplicate by UV-Vis spectrophotometry. Positive results were obtained for flavones, flavonols and xanthones. In addition, polyphenols (E.B.P.F. 15.36 ± 4.10 and E.B.P.S. 40.69 ± 2.82 mg/g) and flavonoids (E.B.P.F. 5.49 ± 0.38 and E.B.P.S. 4.25 ± 0.73 mg/g) were quantified, with a higher polyphenol content in the dried plant. Finally, the plant's moderate antioxidant capacity was observed (E.B.P.F. 3095.81 and E.B.P.S. 2147.28 µg/ml), due to its negligible phenolic compound content. This study reinforces that preliminary operations with the plant material, such as drying, can influence the secondary metabolites subsequently extracted. Furthermore, a chromatographic profile of the plant is important to aid in determining its chemical composition.

Keywords: Alkaloids. Cactus. Cactaceae. Flavonoids. Secondary metabolites. Polyphenols. Condensed tannins.

1. INTRODUÇÃO

O cacto é um membro da família de plantas suculentas Cactaceae e do gênero *Cereus*. Sua utilização como planta ornamental vem ganhando adeptos, além de ser utilizada em cultivos. A família Cactácea compreende aproximadamente 130 gêneros e 1500 espécies, fazendo este o segundo maior da região Neotropical, exibindo uma ampla gama de formas e tamanhos, com crescimento rápido, boa adaptação a solos pobres e com baixa demanda de água (Shetty et al., 2012; Timbali, 2017).

A palavra *Cereus* é de origem latina que significa "candelabro", em referência às formas de suas hastes (Carneiro et al., 2016). O gênero *Cereus Mill* é um dos mais representados no leste do Brasil compreendendo 25 espécies reconhecidas com ocorrência associada majoritariamente à América do Sul (Hunt; Taylor; Charles, 2006).

O cultivo da espécie *Cereus hildmaniannus*, conhecido popularmente por "tuna", é de conhecimento da maioria da população da região sul, sendo ela de ocorrência natural em solos pedregosos e frutificando no verão. Seu fruto possui em sua composição uma substância mucilaginosa também ocorrente em outras cactáceas que são exploradas como subprodutos pela indústria alimentícia e de cosméticos (Porto, 2009). Uma das poucas descrições encontradas para esta espécie é de uma planta ereta, colunar, com hábito arbóreo, terrícola, rupícola e eventualmente epífita, de até oito metros de altura (Bruxel; Jasper, 2005).

A facilidade na distribuição geográfica dos cactos aumenta a demanda da população para fins medicinais; já foi demonstrado que o contato contínuo homem e ambiente, moldaram a medicina tradicional (Barbulova et al., 2014).

Na medicina tradicional, *C. hildmannianus* é usado para tratar várias doenças, incluindo distúrbios pulmonares, reumatismo e no tratamento tópico de feridas e litíase. Os extratos dos cladódios de *C. hildmannianus* apresentou atividades farmacológicas *in vitro* e *in vivo* como gastroprotetor, antioxidante, atividade fúngica, ovicida, hemaglutinante, adelgaçante e anticâncer (Santos et al., 2020). Entretanto, são poucos os estudos químicos com essa espécie. Nesse sentido, este trabalho visa conhecer a composição química, avaliar a atividade antioxidante, como base para evidências do uso popular.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida nas dependências da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai das Missões (URI - Campus Santiago), especificamente nos Laboratórios de Farmacognosia e Química Farmacêutica e no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) do Curso de Farmácia. A coleta e o processamento do material vegetal seguiram o protocolo do Laboratório de Pesquisa em Plantas Medicinais (Labplam, URI Campus Santiago), conforme descrito por Fontoura (2017). A pesquisa está devidamente cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen) sob o número AA825A3. Os clatódios de *C. hildmannianus* foram coletados no dia 5 de abril de 2022, na cidade de São Francisco de Assis, no estado do Rio Grande do Sul. A planta foi identificada pela professora Ana Cristina Sapper Biermann (Bióloga – URI Santiago), e uma exsicata foi armazenada no Herbário da instituição, no Campus de Erechim.

Parte do material vegetal foi submetido a calor em uma estufa com temperatura controlada a 45°C para secagem, sendo, posteriormente, moído. O restante foi reduzido a tamanhos menores. Os dois materiais (fresco e seco) passaram por um processo de extração por maceração com solvente hidroalcoólico (etanol/água 50% v/v). A preparação da maceração foi agitada diariamente e filtrada semanalmente, com renovação do solvente, por um período de quatro semanas. Os extratos hidroalcoólicos resultantes foram unificados e o solvente foi retirado utilizando um evaporador rotatório a temperaturas inferiores a 45°C.

A análise fitoquímica preliminar foi realizada de acordo com a metodologia de Matos (2009). O teste para heterosídeos cianogênicos consistiu na diluição de 0,2 g dos extratos em 5 mL de água destilada, seguido da adição de 1 mL de ácido sulfúrico 1 mol/L. A formação de cor vermelho-castanha no papel de picrato de sódio indicou a presença de heterosídeos cianogênicos. Para fenóis e taninos, foi adicionado cloreto férrico 1% aos extratos diluídos e observada a variação de cor ou formação de precipitado. A coloração entre azul e vermelho indicou a presença de fenóis, enquanto precipitados escuros indicaram taninos pirogálicos ou flobabênicos.

O teste para antocianinas, antocianidinas e flavonoides foi realizado com a acidificação e alcalinização dos extratos a pH 3, 8,5 e 11, e a mudança de cor foi registrada para identificação. A confirmação de catequinas foi realizada através de uma reação com ácido clorídrico concentrado, e a presença de coloração vermelha indicou catequinas. Para esteroides e triterpenoides, foi utilizada a técnica Lieberman-Burchard, que revelou colorações indicativas de esteroides e

triterpenoides livres. O teste para saponinas foi realizado agitando os extratos com água destilada e observando a formação de espuma, enquanto o teste confirmatório foi realizado com ácido clorídrico concentrado e banho-maria.

A determinação de resinas foi feita a partir da formação de precipitado após adição de etanol e água destilada aos extratos. A quantificação de metabólitos secundários foi realizada através de dosagens de polifenóis totais, flavonoides totais e taninos condensados. O método de quantificação de polifenóis seguiu o protocolo de Gindri et al. (2014), utilizando reagente Folin-Ciocalteau e leitura a 730 nm. A dosagem de flavonoides totais foi realizada com cloreto de alumínio e leitura a 425 nm, enquanto os taninos condensados foram quantificados com a solução de ácido clorídrico e vanilina, com leitura a 500 nm.

A capacidade antioxidante foi determinada pelo método de captura do radical DPPH, seguindo a metodologia de Mensor et al. (2001). O extrato foi solubilizado em etanol e diluído em diferentes concentrações, sendo as amostras incubadas com DPPH e a leitura realizada a 518 nm. A porcentagem de inibição foi calculada e o IC_{50} foi determinado.

A análise estatística das diferenças significativas entre as amostras foi realizada pelo teste t de Student, com nível de significância de $p < 0,05$, utilizando o software Statistica® (Statsoft, versão 7.0).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise fitoquímica preliminar tem como função caracterizar os componentes químicos presentes nas plantas, produtos do metabolismo secundário vegetal. Esses metabólitos servirão como marcadores químicos da espécie. Ao caracterizar a composição química da planta a ser pesquisada, pode-se observar com mais clareza os melhores métodos para a extração (Bessa et al., 2013; Carvalho et al., 2014; Luz et al., 2014; Silva et al., 2016). Os testes qualitativos por reações químicas são rápidos e de baixo custo e têm relevância, pois possibilita traçar o perfil químico do vegetal (Bessa et al., 2013). Os resultados obtidos na Análise Fitoquímica do extrato bruto de *C. hildmannianus* são descritos a seguir:

A pesquisa de heterosídeos cianogênicos em estudos fitoquímicos de plantas se faz com a intenção de identificar toxicidade no uso oral dos vegetais em questão (Maciel; Pinto; Veiga Junior 2002). Na análise realizada, não foi constatada a presença de heterosídeos cianogênicos na planta *C. hildmannianus*, pois no teste colorimétrico, não foi observada alteração de cor no extrato bruto da planta seca e fresca. Este resultado é considerado positivo, pois a presença destes compostos indica toxicidade e impossibilidade de uso oral da espécie. Não foram encontrados na literatura relatos da pesquisa de heterosídeos cianogênicos na planta em questão.

Tabela 1 – Análise Fitoquímica do extrato bruto (E.B.) obtido com a planta seca e planta fresca de *C. hildmannianus*. Sendo + resultado positivo e – resultado negativo.

Metabólitos secundários	**E.B. Planta**	
	Seca	**Fresca**
Heterosídeos cianogênicos	-	-
Fenóis	-	-
Taninos hidrolisáveis	-	-
Taninos condensados	-	-
Antocianinas e antocianidinas	-	-
Flavonas, flavonóis e xantonas	+	+
Chaconas e auronas	-	-
Flavonóis	+	+
Catequinas	-	-
Esteroides livres	-	-
Triterpenóides	-	-
Saponinas	-	-

Os resultados obtidos indicam que o ensaio realizado não confirmou a existência de fenóis na planta estudada. A existência de fenóis na planta, sejam fenóis simples, ácidos fenólicos, cumarinas, flavonoides ou taninos condensados, indicam que o extrato possui um potencial atividade anti-inflamatória (Souza et al., 2007).

Os taninos são substâncias polifenóis naturais, hidrossolúveis e dividem-se em taninos hidrolisáveis e taninos condensados (Heldt, 1997). Eles apresentam ação antibacteriana, antioxidante, fungicida, além de auxiliar na reparação de tecidos e no tratamento de patologias estomacais (Mello; Santos, 2001; Haslam, 1989). Não foi relatada a presença de taninos condensados na planta estudada.

Os flavonoides possuem diversas atividades farmacológicas, como ação anti-inflamatória, antialérgica, antiulcerogênica, antiviral, antiproliferativa, antioxidante, hepatoprotetora, antitrômbica e anticarcinogénica (Simões et al., 2010; Bessa et al., 2013). Nos testes realizados com a planta, foi confirmada a presença de flavonas, flavonóis e xantonas. Estudos indicam a presença de compostos flavonoides na espécie Opuntia fícus-indica, da família Cactaceae (Stintzing; Carle, 2005; Ginestra et al., 2009). A presença desses compostos pode justificar o uso popular da planta e sua ação anti-inflamatória (Andrade et al., 2006).

A dosagem de metabólitos secundários

mostrou uma diferença significativa na concentração de polifenóis entre as plantas seca e fresca. Observou-se um valor 2,65 vezes maior de polifenóis na planta seca, indicando que a secagem favorece a extração desses compostos. No entanto, a planta fresca apresentou um teor mais elevado de flavonoides conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2: Teor de Polifenóis e flavonoides no extrato bruto da planta fresca e da planta seca de *Cereus hildmannianus*.

Amostra	Polifenois mg E.A.G/g am. ± DP	Flavonoides mg E.Q./g am. ± DP
E.B.P.F.	15,36 ± 4,10	5,49 ± 0,38*
E.B.P.S.	40,69 ± 2,82*	4,25 ± 0,73

mg E.A.G/g am.: miligramas de equivalente de ácido gálico por grama de amostra; DP: Desvio Padrão. E.B.P.F.: extrato bruto obtido com a planta fresca; E.B.P.S.: extrato bruto obtido com a planta seca. *diferença significativa no teor do metabólito entre os dois extratos brutos de acordo com o teste t de student, considerando um p = 0,05.

A capacidade antioxidante foi avaliada pelo método de captura do radical DPPH, revelando uma baixa atividade antioxidante nos extratos. A necessidade de uma alta concentração da planta para atingir 50% de redução da atividade oxidante sugere um teor relativamente baixo de polifenóis conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Capacidade Antioxidante pelo Método de Captura do Radical DPPH do extrato bruto planta seca e planta fresca dos cladódios de *Cereus hildmannianus*.

Amostra	IC_{50} (µg) ± DP
E.B.P.F.	3095,81 µg/ml
E.B.P.S	2147,28 µg/ml

IC_{50}: Concentração de planta com capacidade de reduzir a atividade oxidante do radical DPPH em 50%. DP: Desvio Padrão. E.B.P.F.: extrato bruto obtido com a planta fresca; E.B.P.S.: extrato bruto obtido com a planta seca. *diferença significativa na capacidade antioxidante entre os dois extratos brutos de acordo com o teste t de student, considerando um p = 0,05.

Não foram encontrados estudos sobre a capacidade antioxidante de *C. hildmannianus*, entretanto foi relatado um IC_{50} de 8,1 mg/mL para *C. peruvianus* (Santos et al., 2019).

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que *Cereus hildmannianus* possui em sua composição química flavonas, flavonóis e xantonas. Cabe ressaltar que estes testes realizados são qualitativos e não quantificam o teor de cada composto na planta.

Nos testes quantitativos observou-se a presença de polifenóis e flavonoides. Observou-se que a planta seca possibilitou a concentração de um maior teor de polifenóis quando comparado com a planta fresca, o mesmo ocorreu com flavonoides. Foi observada uma capacidade antioxidante moderada, explicada pelo seu inexpressivo teor de compostos fenólicos.

Este estudo reforça que as operações preliminares com o material vegetal, como a secagem, podem influenciar nos metabolitos secundários posteriormente extraídos. Ademais, se faz importante a realização de um perfil cromatográfico com a planta para auxiliar na determinação de sua composição química.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, C. T. S. et al. Utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 123-130, 2006.

BARBULOVA, A.; APONE, F.; COLUCCI, G. Culturas de células vegetais como fontes de ingredientes ativos cosméticos. **Cosmetics**, v. 1, n. 2, p. 94-104, 2014.

BESSA, N. G. F. D. et al. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento Vale Verde. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Tocantins, v. 15, n. 2, p. 123-134, 2013.

BRUXEL, J.; JASPER, A. A família Cactaceae na bacia hidrográfica do Rio Taquari, RS, Brasil. Iheringia. **Série Botânica**, v. 60, n. 1, p. 89-102, mar. 2005.

CARNEIRO, A.; FARIAS-SINGER, R.; RAMOS, R.; NILSON, A. Cactos do Rio Grande do Sul. 1. ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016. 200 p.

CARVALHO, C. A. et al. Aspectos químicos e atividade antibacteriana de Piptadenia gonoacantha (Fabaceae). **Ciência e Natura**, v. 36, n. 3, p. 423-432, 2014.

FONTOURA, P. P. Avaliação fitoquímica de extrato e frações de *Leandra australis*. 2017. 31 p. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Farmácia) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Campus Santiago, Santiago, 2017.

GINDRI, A. L. et al. Genotoxic evaluation, secondary metabolites and antioxidant capacity of leaves and

roots of *Urera baccifera* Gaudich (Urticaceae). **Natural Product Research**, v. 28, n. 23, p. 2214–2216, 2014.

GINESTRA, G. et al. Anatomical, chemical, and biochemical characterization of cladodes from prickly pear [*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.]. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n. 21, p. 10323–10330, 2009.

HELDT, H. W. Plant Biochemistry and Molecular Biology. Oxford: Oxford University Press, 1997. 350 p.

HUNT, D.; TAYLOR, N.; CHARLES, G. The New Cactus Lexicon. **Milborne Port**, UK: DH Books, 2006. 900 p.

LUZ, H. S. et al. Prospecção fitoquímica de *Himatanthus drasticus* Plumel (Apocynaceae), da mesorregião leste maranhense. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 16, n. 3, p. 657-662, 2014.

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA JUNIOR, V. F. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MATOS, F. J. A. Introdução à fitoquímica experimental. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2009. 150 p.

MELLO, J. C. P.; SANTOS, S. C. Taninos. In: SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 3. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2001. p. 615-657.

MENSOR, L. L. et al. Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method**. Phytotherapy Research**, v. 15, n. 2, p. 127-130, 2001.

PORTO, A. R. M. Caracterização físico-química e comportamento reológico da polpa do fruto de *Cereus hildmaniannus* K. Shum. 2009. 83 f. **Tese (Doutorado em Engenharia Química)** – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SANTOS, S. E. et al. *Cereus hildmannianus* (K.) Schum. (Cactaceae): usos etnomédicos, fitoquímica e atividades biológicas. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 248, p. 112-119, ago. 2020.

SANTOS, D.; ABRANTES, I. C. Maleita. The quarantine root-knot nematode Meloidogyne enterolobii - a potential threat to Portugal and Europe. **Plant Pathology**, v. 68, p. 1607-1615, 2019.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 2. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/UFSC, 2010. 1100 p.

SHETTY, A. A.; RANA, M.; PREETHAM, S. Cactus: a medicinal food. **Journal of Food Science**, v. 77, n. 9, p. C923-C927, 2012.

SILVA, A. L. L. et al. Avaliação da atividade antibacteriana, citotóxica e antioxidante da espécie vegetal *Opuntia cochenillifera* (L.) Mill. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 18, n. 2, p. 482-490, 2016.

SOUZA, J. N. S. et al. Identification and antioxidant activity of several flavonoids of *Inga edulis* leaves. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 18, n. 8, p. 1505-1510, 2007.

STINTZING, F. C.; CARLE, R. Cactus stems (Opuntia spp.): a review on their chemistry, technology, and uses. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 49, n. 2, p. 175-194, 2005.

TIMBALI, V.; ROGACICO, S.; GUSANOVA, V. Introdução de plantas da família Cactaceae Juss. no Jardim Botânico (Instituto) da ASM. **Journal of Botany**, v. 2017, p. 1-10, 2017.