



Avaliação da toxicidade do extrato das raízes de *Bromelia antiacantha* Bertol em *Artemia salina*

Evaluation of the toxicity of *Bromelia antiacantha* Bertol root extract in *Artemia salina*

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2025.1743>

Lemos, Ianka Silva¹

ID <https://orcid.org/0009-0000-1766-2762>

Santos, Regineide Xavier^{1*}

ID <https://orcid.org/0000-0002-4046-442X>

Souza, Francine Novais¹

ID <https://orcid.org/0000-0003-1080-2368>

Freitas, Allayana Monique Lessa de¹

ID <https://orcid.org/0009-0009-6157-0924>

Pereira, Caio Cezar dos Santos²

ID <https://orcid.org/0009-0007-4563-6159>

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Naturais, Departamento de Ciências Naturais-DCN. Cidade Universitária. CEP 45031-900, Vitória da Conquista, BA, Brasil.

²Universidade Federal da Bahia - IMS/CAT. Instituto Multidisciplinar em Saúde. Rua Hormindo, Bairro Candeias, CEP 45029-094, Vitória da Conquista, BA, Brasil.

*Correspondência: regineide.xavier@uesb.edu.br.

Resumo

Bromelia antiacantha é uma angiosperma bastante presente nos domínios fitogeográficos da Mata Atlântica e dos Pampas. Trata-se de uma bromeliácea utilizada pela população para diferentes finalidades, destacando o seu uso como “remédio” ou “planta medicinal”. Testes de bioatividade e fitoquímica podem apontar para a determinação de potencial terapêutico de espécimes vegetais. Diante disso, o estudo objetivou avaliar a toxicidade do extrato alcoólico das raízes das *Bromelia antiacantha* frente ao microcrustáceo *Artemia salina* Leach, bem como, verificar a presença de metabólitos secundários no extrato. As raízes foram coletadas na zona rural do município de Poções-BA. O teste de toxicidade foi feito utilizando náuplios de *A. salina*, e as análises quanto a presença dos metabólitos foram realizadas por meio de testes colorimétrico e de precipitação. Os resultados indicaram CL50 foi de 16,53 µg/mL (CL50 < 80 µg/mL), indicando alta taxa de toxicidade e os metabólitos detectados foram alcaloides, taninos, flavonoides, esteroides e saponinas. Em razão disso, faz-se necessário a realização de novos ensaios toxicológicos para melhor elucidação da toxicidade relatada aqui para essa espécie, com a finalidade de validar o seu uso na medicina popular.

Palavras-chave: Plantas medicinais. *Bromelia antiacantha*. Ensaio toxicológico. *Artemia salina*.

Abstract

Bromelia antiacantha is an angiosperm widely found in the phytogeographic domains of the Atlantic Forest and the Pampas. It is a bromeliad used by the population for various purposes, including as a “medicine” or “medicinal plant”. Bioactivity and phytochemical tests can help determine the therapeutic potential of plant specimens. The aim of this study was to assess the toxicity of the alcoholic extract of the roots of *Bromelia antiacantha* against the microcrustacean *Artemia salina* Leach, as well as to verify the presence of secondary metabolites in the extract. The roots were collected in the rural area of the municipality of Poções-BA. The toxicity test was carried out on *A. salina* nauplii, and the presence of metabolites was analyzed using colorimetric and precipitation tests. The results showed a CL₅₀ of 16,53 µg/mL (CL₅₀ < 80 µg/mL), indicating a high toxicity rate and the metabolites detected were alkaloids, tannins, flavonoids, steroids and saponins. This makes it necessary to carry out new toxicological tests to better elucidate the toxicity reported here for this species, in order to validate its use in folk medicine.

Keywords: Herbal medicines. *Bromelia antiacantha*. Toxicological assay. *Artemia salina*.

Introdução

A utilização de produtos naturais, principalmente os de origem vegetal, com finalidades terapêuticas, está presente na humanidade desde os tempos mais antigos. O uso da flora sempre foi uma tendência na medicina popular para aumentar a expectativa de vida^[1]. As plantas medicinais são uma das formas mais antigas de práticas terapêuticas e têm sido utilizadas em diversas culturas. A *Bromelia antiacantha* Bertol^[2], é uma bromeliácea endêmica das regiões sul e sudeste do Brasil, é uma espécie terrestre e de grande porte, podendo alcançar entre 2 e 3 metros de altura^[3,4]. É utilizada como cerca viva, na confecção de cordas e tapetes, produção de sabão a partir de seus frutos^[5]. E na medicina popular é utilizada para tratamentos anti-helmínticos, antitussígenos e cálculos renais^[2].

Plantas com cunhos medicinais, além de apresentarem importância para a manutenção e aporte em situações de saúde, demonstram também a conjuntura cultural entre a relação homem e planta, transpassada entre as gerações^[6]. As plantas possuem diversas estratégias de sobrevivência, incluindo a produção de substâncias químicas denominadas metabólitos secundários. Estes são geralmente utilizados como importantes fontes de substâncias bioativas com potencial para novos fármacos para o tratamento de várias doenças. A fitoquímica é a área de estudo com propósito de identificação e quantificação de componentes químicos de plantas, onde as análises visam identificar metabólitos secundários para aplicação em diversos segmentos da indústria cosmética, alimentícia, farmacêutica e outras. Ressalta-se a importância dos testes fitoquímicos para a identificação de novos metabólitos secundários de plantas que poderão ser utilizados para uso terapêutico^[7,8].

Vale destacar a importância da avaliação da toxicidade de produtos naturais vegetais para que não haja riscos à saúde dos indivíduos que irão utilizá-lo^[9]. Os testes toxicológicos têm como finalidade averiguar os efeitos tóxicos de agentes químicos, com possíveis danos à saúde humana e animal^[10], além de serem utilizados como testes preliminares para o isolamento de produtos naturais.

Os produtos naturais devem apresentar dados da sua seguridade mínima para os seus consumidores, através de ensaios de toxicologia. Os ensaios toxicológicos muito utilizados são os que utilizam procariotos e eucariotos unicelulares para identificação de agentes genotóxicos^[11]. Do grupo representando estes organismos, tem-se o teste baseado na *Artemia salina*. Os ensaios com *A. salina*, têm sido de grande utilidade na determinação de agentes toxicológicos ambientais ou farmacológicos, servindo para complementar os demais ensaios^[12]. O teste com *A. salina* auxilia na avaliação do potencial tóxico de diferentes substâncias sobre os organismos testados, em função da facilidade nas respostas a pequenas variações no ambiente em que está inserido^[12].

A pesquisa teve como objetivo determinar os principais grupos de metabólitos secundários presentes no extrato alcoólico das raízes de *Bromelia antiacantha*, bem como verificar a toxicidade do extrato da espécie, frente a *A. salina*.

Material e Métodos

Material vegetal

A espécime de *B. antiacantha* foi coletada em uma área de transição entre a Caatinga e a Mata Atlântica, conhecida como mata-de-cipó, na zona rural do município de Poções - BA ($14^{\circ}27'19.38''S$ e $40^{\circ}18'10.73''W$).

Obtenção de extrato vegetal

De todo o material coletado, as raízes foram separadas e submetidas à secagem em estufa modelo LUCA-80/150 da marca Lucadema durante uma semana a $37^{\circ}C$. A raiz da *B. antiacantha* foi triturada e submetida à extração com etanol PA. Após a filtragem, o material foi concentrado sob pressão reduzida a aproximadamente $50^{\circ}C$, utilizando um evaporador rotativo modelo SL-126, 10 litros, marca SOLAB.

Testes colorimétrico e de precipitação

O perfil farmacognóstico do extrato alcoólico das raízes (EER) foi realizado através de testes de precipitação e colorimétrico, conforme a metodologia de Silva et al.^[13] com adaptações. Onde buscou-se identificar qualitativamente a presença de cumarinas, taninos, fenóis, taninos, flavonoides, alcaloides, esteroides, triterpenos e saponinas espumídicas. Para detecção de alcaloides foi dissolvido 2 mg de extrato (EER) seco em 5 mL de solução de ácido clorídrico (HCl) a 5%, logo após, separou-se 4 alíquotas de 1 mL em quatro tubos de ensaio, sendo um deles, o controle, e nos outros foram adicionadas gotas dos seguintes reagentes: Bouchardat, Mayer e Bertrand. A cumarina foi analisada utilizando 2 mg do extrato (EER) dissolvido em 1 mL de água destilada. A amostra foi gotejada em um pedaço de papel filtro, seguida de 2 gotas da solução hidróxido de potássio (KOH) 10%, em seguida, a amostra foi submetida à luz UV 365nm. Já para os flavonoides foram dissolvidos 2 mg em 1 mL de água destilada, adicionado no tubo de ensaio, seguido de 2 gotas de solução neutra de cloreto férrico ($FeCl_3$) 5%.

Triterpenos e esteroides foram investigados através do reagente de Lieberman-Burchard, onde 3 mg do extrato (EER) foi dissolvido em 5 mL de clorofórmio. Em seguida, filtrou-se a solução clorofórmica gota a gota em um funil com algodão coberto com alguns decigramas de sulfato de sódio anidro. No tubo de

ensaio, foi adicionado 2 mL da solução, e 1 mL de anidrido acético e houve a agitação do tubo de ensaio, no qual, foi colocado 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado e, novamente, houve a agitação suave, para observar se houve desenvolvimento de cores. Em sequência, foi utilizado 3 mL de solução clorofórmica e acrescentado 10 mL de água destilada, ambos no tubo de ensaio, em seguida, foi agitado o tubo por 2 minutos para observar se havia presença de espumas, ou seja, de saponinas. Por fim, para verificar a presença de taninos e fenóis foram analisadas na dissolução de 2 mg de extrato seco em 5 mL de água destilada, em seguida foi adicionado 2 gotas de solução alcoólica de cloreto de ferro (FeCl₃) a 1%.

Teste de toxicidade em náuplios de *A. salina*

Para o experimento foram utilizados cistos de *A. salina*. A eclosão dos cistos foi realizada em água salina preparada com 1 L de água destilada, 23 g de sal e 0,7 g de bicarbonato de sódio. Aproximadamente 100 mg de cistos de *A. salina* foram incubados por 48 horas em bêquer mantido em iluminação artificial a temperatura ambiente.

O bioensaio de toxicidade frente à *A. salina* foi realizado segundo a metodologia proposta por Meyer et al.^[14]; Krishnaraju et al.^[15] com algumas adaptações. Os Náuplios foram transferidos em quantidade de 10 indivíduos para cada tubo de ensaio, com volume final de 10 mL da solução salina previamente preparada em diferentes concentrações (1000; 100; 10 e 1 µg/mL), do extrato (EER). Todas as concentrações foram realizadas em triplicatas. Para o controle negativo foi utilizado apenas a solução salina e o dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) 1% foi utilizado como padrão de avaliação de toxicidade. Os náuplios de *A. salina*, ficaram sob exposição por 24 horas sob iluminação artificial. Decorrido esse período de contato, os sobreviventes foram contados com o auxílio de lupas, na análise foram consideradas larvas mortas todas aquelas que não apresentavam movimento ativo por um período de dez segundos. Posteriormente, através do número de náuplios mortos, calculou-se a concentração letal média (CL50). A classificação do extrato foi baseada nos critérios de Meyer et al.^[14]; Krishnaraju et al.^[15].

Análise estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas por meio de testes de normalidade e comparadas pelo teste de Tukey e Dunnett ($p<0,05$) para a presença de normalidade. A concentração letal média (CL50) foi definida pelo método de análise probit, de acordo com o estabelecido por Minho et al.^[16]. A CL50 foi calculada no programa Excel. A classificação da toxicidade se deu conforme os valores da CL50 seguindo os padrões de Krishnaraju et al.^[15].

Resultados e Discussão

Os resultados do ensaio fitoquímico colorimétrico evidenciaram a presença de compostos presentes no extrato alcoólico das raízes (EER) de *B. Antiacantha* (QUADRO 1).

QUADRO 1: Compostos presentes no extrato das raízes de *B. Antiacantha* Bertol.

Testes fitoquímicos colorimétricos.

Compostos	Reagentes	Resultados
Alcaloides	Bertrand	+
	Bouchardat	-
	Mayer	-
Cumarinas	Hidróxido de Potássio 10% (KOH)	-
Esteroides	Lieberaman-Burchard	+
Fenois Totais	Cloreto de Ferro III 1% (FeC13)	-
Flavonoides	Cloreto de Ferro III 5% (FeC13)	+
Saponinas	Lieberaman-BurcharD	+
Taninos*	Cloreto de Ferro III 1% (FeCl ₃)	+
Triterpenos	Lieberaman-Burchard	-

(+) Positivo; (-) Negativo; (*) Taninos Catéquicos

O teste em questão demonstrou, através de cores e precipitados, a presença e ausência dos compostos secundários que foram avaliados, como alcaloides, cumarinas, esteroides, fenóis totais, flavonoides, saponinas, taninos e triterpenos. No estudo colorimétrico para detectar alcaloides e, utilizando o reagente de Bertrand, foi possível observar a formação de precipitado, o qual confere a presença de alcaloides. Contudo, quando feito o teste com os reagentes de Mayer e Bouchardat, não foi possível verificar a presença do mesmo. É importante salientar que não foram feitos estudos anteriores com relação à raiz desta espécie. No entanto, Fabri e Costa^[17], evidenciaram a partir do extrato de folhas e frutos desse vegetal que os mesmos possuem como fitoconstituente os alcaloides.

Se tratando do teste para detecção de cumarinas, a diluição do extrato com água destilada e adição de Hidróxido de Potássio (KOH) 10% exposto à luz UV 365 nm, não houve a apresentação de fluorescência, o que sugere o resultado negativo para cumarina. Contudo, Rodrigues et al.^[18], evidenciam a presença de cumarinas no extrato dos frutos de *B. antiacantha*.

Já com relação aos testes para identificar triterpenos e esteroides, foi utilizado o reagente Liebermann - Burchard, no qual apresentou coloração azul evanescente, ou seja, indicou a existência de esteroides e ausência de triterpenos. Entretanto, além da presença de esteroides já informada, os mesmos autores que identificaram a presença de cumarinas, também detectaram a presença de triterpenos no extrato dos frutos da bromélia em questão^[18].

Para detecção de flavonoides foi utilizado o extrato dissolvido na água destilada, com acréscimo de cloreto de férrico (FeCl₃) a 5%, foi possível detectar a sua presença. Outros estudos demonstram que tanto no extrato de folhas quanto frutos é possível observar a presença dos flavonoides^[18,19].

As saponinas demonstraram-se presentes quando submetidas à agitação, durante dois minutos, do extrato dissolvido em clorofórmio (solução clorofórmica), com adição de água destilada. Resultado também identificado por Manetti et al.^[20], ao estudar o extrato aquoso dos frutos e folhas.

Os fenóis totais e os taninos foram testados a partir do reagente FeCl_3 a 1%, e foi detectada uma coloração verde, demonstrando a presença de taninos catéquicos (taninos condensados), e ausência de fenóis. A partir desse resultado, é importante ressaltar que há testes exclusivos para presença de fenóis, tais como, o teste de Folin-Ciocalteu e o teste de Seliwanoff. O resultado alcançado neste experimento indicou que, na amostra em questão, o tanino predominou, logo, apresentando um caráter positivo. Todavia, estudos apresentam em seus resultados, em se tratando de folhas e frutos da espécie, a presença de fenóis totais e, além disso, comprovam a existência dos taninos em *B. antiacantha*^[19,21].

No bioensaio com *A. salina*, para averiguar provável toxicidade, o extrato de *B. antiacantha* (EER) apresentou CL_{50} abaixo de 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (p -value > 0,05), com sobrevivência mínima dos microcrustáceos, o que, segundo critérios estabelecidos por Meyer et al.^[14], indica que EER é tóxico (**TABELA 1**). Para uma classificação mais detalhada, neste estudo foi verificado a toxicidade frente a *A. salina* usando os parâmetros que Krishnaraju et al.^[15] que propõem: $\text{CL}_{50} > 250 \mu\text{g}/\text{mL}$ (Baixa toxicidade), $\text{CL}_{50} < 250 \mu\text{g}/\text{mL}$ (Toxicidade moderada) e $\text{CL}_{50} < 80 \mu\text{g}/\text{mL}$ (Alta toxicidade). Portanto, analisando o CL_{50} do EER (16,53 $\mu\text{g}/\text{mL}$), é possível afirmar que este possui uma alta toxicidade extrato alcoólico das raízes (EER).

TABELA 1: Atividade tóxica do microcrustáceo *A. salina* após exposição em extrato de *B. Antiacantha*. Os resultados representam a média da triplicata realizada.

% Mortalidade.

Produto	1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (%)	100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (%)	10 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (%)	1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (%)	C-	CL_{50}	Atividade
EER	100	57	20	17	0	16,53	Alta toxicidade

(C-): Controle negativo; (CL_{50}): Dose letal média

A toxicidade de *B. antiacantha* vem sendo descrita já há algum tempo, como por exemplo, por Manetti et al.^[19]. Esses autores encontraram valores de CL_{50} 618,3, 362,1 e 275,9 $\mu\text{g}/\text{mL}$ em extratos alcoólicos de frutos e folhas. Outro estudo, posterior ao de Manetti et al.^[19], utilizou extratos metanólico, partição em hexano e partição em diclorometano, com CL_{50} de 53,9; 112,4 e 241,6 $\mu\text{g}/\text{ml}$, também de frutos e folhas, verificando que esta espécie possui atividade citotóxica^[17].

Os náuplios de *A. salina*, vêm sendo utilizados em análises preliminares de toxicidade geral, pois as larvas demonstram sensibilidade a compostos ativos. Vários trabalhos relacionam a atividade citotóxica frente à *A. salina* como um teste preliminar para a avaliação de atividades biológicas de uma substância, como, por exemplo, antitumoral, antifúngica, viruscida, antimicrobiana, parasiticida, tripanossomicida e outros^[22-25]. Como verificado por Brehmer^[26] que descreveu os efeitos antiproliferativos em células de tumor ascítico de Ehrlich (TAE) em camundongos, usando extratos de frutos de *B. antiacantha*.

Ao longo dos anos, estudos têm mostrado que existe uma variedade de metabolitos secundários extraídos de plantas com ação direta na capacidade antioxidante, citotóxica, antitumoral e outras^[27,28].

Conclusão

Com os resultados obtidos nesse estudo, concluiu-se que o extrato de *Bromelia antiacantha* apresentou toxicidade no bioensaio com *A. salina*. Em razão disso, faz-se necessário a realização de novos ensaios toxicológicos para melhor elucidação da toxicidade verificada neste estudo, com a finalidade de validar o seu uso na medicina popular desta espécie. Os resultados aqui encontrados sugerem a presença de metabólitos secundários que contribuem de forma efetiva para a ação tóxica de *B. antiacantha*.

Financiamento

Este trabalho não recebeu financiamento.

Conflitos de interesse

Os autores declararam não haver conflito de interesses.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) *campus* Vitória da Conquista e ao grupo de pesquisa BIORENA pela oportunidade e fundamentação para a realização do trabalho.

Colaboradores

Concepção do estudo: ISL; RXS

Curadoria dos dados: RXS

Coleta de dados: ISL

Análise dos dados: ISL; AMLF; CCSP

Redação do manuscrito original: ISL; AMLF; CCSP

Redação da revisão e edição: FNS; ISL; CCSP

Referências

1. Pereira CCS, Correia R, Santos RX. Mapeamento científico e tecnológico da planta *Annona reticulata*. Sci Amazonia [online]. 2021; 10: B63-B75. [acesso 25 jun. 2024]. Disponível em: [<https://scientia-amazonia.org/index.php/2021-2/numero/>].
2. Reitz R. **Bromeliáceas e a malária - bromélia endêmica**. In: Reitz R. (Ed.). Flora ilustrada catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues; 1983.
3. Lorenzi HE, Matos FJA. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2^a ed. São Paulo: Plantarum; 2008. ISBN-13:978-8586714283.
4. Vallés D, Furtado S, Cantera AMB. Characterization of news proteolytic enzymes from ripe fruits of *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae). **Enzyme Micr Technol**. 2007 Feb; 40(3): 409–13. Disponível em: [<https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2006.07.011>].

5. Reflora Flora e Funga do Brasil - ***Bromelia*** in Flora do Brasil. [acesso em: 05 abr. 2023]. Disponível em: [\[https://floradobrasil.jbrj.gov.br/consulta/ficha.html?idDadosListaBrasil=5956\]](https://floradobrasil.jbrj.gov.br/consulta/ficha.html?idDadosListaBrasil=5956).
6. Tomazzoni MI, Negrelle RRB, Centa ML. Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática terapeuta. **Text & Cont - Enfer**. 2006 jan.; 15: 115–21. Disponível em: [\[https://doi.org/10.1590/S0104-07072006000100014\]](https://doi.org/10.1590/S0104-07072006000100014).
7. Finêncio B, Mininel FJ. Abordagem fitoquímica e análise cromatográfica das folhas de *Bauhinia Variegata* L. **Rev Intrac**. [online] 2019. [acesso em: 28 jun. 2023]. Disponível em: [\[https://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20190312105026.pdf\]](https://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20190312105026.pdf).
8. Silva FDA, Cordeiro Bizerra AM, Fernandes PRD. Testes fitoquímicos em extratos orgânicos de *Bixa orellana* L (urucum). **Holos**. [online] 2018; 2: 484-98. [acesso em: 28 jun. 2023]. Disponível em: [\[https://doi.org/10.15628/holos.2018.6929\]](https://doi.org/10.15628/holos.2018.6929).
9. Bednarczuk VO, Verdam MCS, Miguel MD, Miguel OG. Testes *in vitro* e *in vivo* utilizados na triagem toxicológica de produtos naturais. **Open J Systems Rev Ufpr Br**. [online]. 2010. [acesso em: 28 jun. 2023]. Disponível em: [\[http://dx.doi.org/10.5380/acd.v11i2.21366\]](http://dx.doi.org/10.5380/acd.v11i2.21366).
10. Arraes, A, Longhin, SR. Otimização de ensaio de toxicidade utilizando o bioindicador *Allium cepa* como organismo teste. **Enciclop Biosf**. [online]. 2012. [acesso em: 05 abr. 2023.] Disponível em: [\[https://www.conhecer.org.br/enciclop/2012a/engenharia/otimizacao.pdf\]](https://www.conhecer.org.br/enciclop/2012a/engenharia/otimizacao.pdf).
11. MacGregor JT, Wehr CM, Gould DH. Clastogen-induced micronuclei in peripheral blood erythrocytes: The basis of an improvement micronucleus test. **Environ Mutagen**. 1980; 2: 509–14. Disponível em: [\[https://doi.org/10.1002/em.2860020408\]](https://doi.org/10.1002/em.2860020408).
12. Rahman, A, Choudhary, MI, Thomson, WJ. **Bioassay techniques for drug development**. [online] 1^a ed. London. Harwood academic publishers. 2001. Disponível em: [\[https://doi.org/10.3109/9780203304532\]](https://doi.org/10.3109/9780203304532).
13. Silva NLA, Miranda FAA, Conceição GM. Triagem fitoquímica de plantas de Cerrado, da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. **Scien Plena**. [online] 2010; [acesso em: 11 abr. 2023] Disponível em: URL: [\[https://scientiaplena.emnuvens.com.br/sp/article/view/22\]](https://scientiaplena.emnuvens.com.br/sp/article/view/22).
14. Meyer B, Ferrigni N, Putnam J, Jacobsen L, Nichols D, McLaughlin J. Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents. **Pl Med**. [online] 1982; 45(05): 31-4. [acesso em: 05 abr. 2023]. Disponível em: [\[https://doi.org/10.1055/s-2007-971236\]](https://doi.org/10.1055/s-2007-971236).
15. Krishnaraju AV, Rao TVN, Sundararaju D, Vanisree M, Tsay HS, Subbaraju VG. Assessment of Bioactivity of Indian Medicinal Plants Using Brine Shrimp (*Artemia salina*) Lethality Assay. **Intern J App Sci Eng**. [online] 2005; 39(2): 125-134. [acesso em: 11 abr. 2023]. Disponível em: [\[https://www.researchgate.net/publication/242358037_Assessment_of_Bioactivity_of_Indian_Medicinal_Plants_Using_Brine_Shrimp_Artemia_salina_Lethality_Assay\]](https://www.researchgate.net/publication/242358037_Assessment_of_Bioactivity_of_Indian_Medicinal_Plants_Using_Brine_Shrimp_Artemia_salina_Lethality_Assay)
16. Minho AP, Gaspar EB, Domingues R. **Guia prático para determinação de curva dose-resposta e concentração letal em bioensaios com extratos vegetais**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2017. Disponível em: [\[https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1074446/1/ComunicadoTecnicon93.pdf\]](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1074446/1/ComunicadoTecnicon93.pdf).
17. Fabri RL, Costa JABM. Perfil farmacognóstico e avaliação das atividades citotóxica e antibacteriana de *Bromelia antiacantha* BERTOL. **Rev Eletro Farm**. [online]. 2 jul. 2012; 9(2): 12. [acesso 11 abr. 2023]. Disponível em: [\[https://doi.org/10.5216/ref.v9i2.18427\]](https://doi.org/10.5216/ref.v9i2.18427).
18. Rodrigues KF, Bitencourt TC, Núñez JG, Garcia HO, Buhl B, Padilha GL, et al. Phytochemical profile and biological activities of *Bromelia antiacantha* extracts. **Braz J Biol**. 2022. Mar 7; 84: e255529. [\[https://doi.org/10.1590/1519-6984.255529\]](https://doi.org/10.1590/1519-6984.255529).

19. Manetti LM, Turra AF, Takemura OS, Svidzinski TIE, Laverde Junior A. Avaliação das atividades antimicrobiana, citotóxica, moluscicida e antioxidant de *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae). **Rev Bras PI Med.** 2010; 12(4): 406–13. [<https://doi.org/10.1590/S1516-05722010000400002>].
20. Manetti LM, Turra AF, Takemura OS, Laverde JRA. Avaliação da atividade hemolítica de *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae). **Arq Ciênc Saúde UNIPAR** [online]. Jan.-abr. 2010; 14(1). [acesso em: 11 abr. 2023]. Disponível em: [<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-601329>].
21. Santos VNC, Freitas RA de, Deschamps FC, Biavatti MW. Ripe fruits of *Bromelia antiacantha*: investigations on the chemical and bioactivity profile. **Rev Bras Farmacogn.** 2009; 19(2a): 358–65. [<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2009000300004>].
22. MacBae WD, Hudson JB, Towers GHN. Studies on the pharmacological activity of amazonian euphorbiaceae. **J Ethnopharmacol.** 1988; 22(2): 143–72. [[https://doi.org/10.1016/0378-8741\(88\)90124-9](https://doi.org/10.1016/0378-8741(88)90124-9)].
23. Zani CL, Chaves PPG, Queiroz R, De Oliveira AB, Cardoso JE, Anjos AMG, et al. Brine shrimp lethality assay as a prescreening system for anti-*Trypanosoma cruzi* activity. **Phytomed.** 1995; 2(1): 47–50. [[https://doi.org/10.1016/S0944-7113\(11\)80048-6](https://doi.org/10.1016/S0944-7113(11)80048-6)].
24. Alves TMA, Silva AF, Brandão M, Grandi TSM, Smânia EFA, Smânia Júnior A, et al. Biological screening of Brazilian medicinal plants. **Mem Inst Oswaldo Cruz.** 2000; 95(3): 367–73. [<https://doi.org/10.1590/S0074-02762000000300012>].
25. Ruiz ALTG, Magalhães EG, Magalhães AF, Faria AD, Amaral MCE, Serrano DR, et al. Avaliação da atividade tóxica em *Artemia salina* e *Biomphalaria glabrata* de extratos de quatro espécies do gênero Eleocharis (Cyperaceae). **Rev Bras Farmacogn.** 2005; 15(2): 98–102. [<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2005000200005>].
26. Brehmer JS. **Estudo de extratos de plantas medicinais no desenvolvimento do tumor ascítico de ehrlich.** Itajaí. 2005. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas] - Centro de Ciências da Saúde. Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí. 2005.
27. Crozier A, Clifford MN, Ashihara H, ed **Plant** [online] Oxford. Blackwell Publishing Ltd; 2006. [acesso em: 09 jul. 2023]. Disponível em: [<https://doi.org/10.1002/9780470988558>].
28. Meeran SM, Ahmed A, Tollesbol TO. Epigenetic targets of bioactive dietary components for cancer prevention and therapy. **Clinic Epigen.** [online]. 18 sep. 2010; 1(3-4): 101–16. [acesso em: 29 jun. 2023]. Disponível em: [<https://doi.org/10.1007/s13148-010-0011-5>].

Histórico do artigo | Submissão: 09/07/2024 | Aceite: 30/06/2025

Como citar este artigo: Lemos IS, Santos RX, Souza FN, Freitas AML, et al. Avaliação da toxicidade do extrato das raízes de *Bromelia antiacantha* Bertol em *Artemia salina*. **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2025; 19(1): e1743. e-ISSN 2446-4775. Disponível em: <<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2025.1743>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

