

## **Avaliação da atividade gastroprotetora do extrato etanólico e do extrato hexânico dos resíduos dos frutos de *Spondias mombin* L.**

**Evaluation of the gastroprotective activity of the ethanol extract and the hexane extract of residues from the fruits of *Spondias mombin* L.**

**Evaluación de la actividad gastroprotectora del extracto etanólico y hexánico de residuos de frutos de *Spondias mombin* L.**

Recebido: 23/05/2022 | Revisado: 10/06/2022 | Aceito: 15/06/2022 | Publicado: 17/06/2022

### **Higor Braga Cartaxo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6722-6125>  
Centro Universitário Santa Maria, Brasil  
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil  
E-mail: [cartaxoh810@gmail.com](mailto:cartaxoh810@gmail.com)

### **Maria Rayane Teodósio Alves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5044-4142>  
Centro Universitário Santa Maria, Brasil  
E-mail: [rayane86teodosio@gmail.com](mailto:rayane86teodosio@gmail.com)

### **Danielle Rocha Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2949-2008>  
Centro Universitário Santa Maria, Brasil  
E-mail: [prof.daniellerocha@gmail.com](mailto:prof.daniellerocha@gmail.com)

### **Gislayne Tacyana Santos Lucena**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1833-9208>  
Centro Universitário Santa Maria, Brasil  
E-mail: [GislayneTacyana@gmail.com](mailto:GislayneTacyana@gmail.com)

### **Samara Alves Brito**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0629-7936>  
Centro Universitário Santa Maria, Brasil  
Instituto Maria José Batista Lacerda, Brasil  
E-mail: [Samaralvesbritobrito19@gmail.com](mailto:Samaralvesbritobrito19@gmail.com)

### **Resumo**

A úlcera péptica é uma lesão inflamatória na mucosa gástrica. É ocasionada tanto pelo desequilíbrio entre os fatores que danificam a mucosa com os que a protegem onde os que danificam sobressaem. *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae), conhecida popularmente como cajazeiras, é utilizada na medicina popular para o tratamento de diversas doenças como a conjuntivite, ação cicatrizante, anti-diarréico, diurético, dentre outras. Algumas atividades farmacológicas já foram comprovadas para a espécie, como atividade gastroprotetora, anti-inflamatório e antibacteriano. O objetivo desse estudo foi comparar o efeito gastroprotetor entre o extrato etanólico e o extrato hexânico dos resíduos de frutos de *S. mombin* L. Para isso, o resíduo dos frutos foi obtido por doação da associação de produtores rurais de frutas do boqueirão- Cajazeiras- PB. Em seguida o material foi seco e triturado. Os extratos etanólico e hexânico foram obtidos separadamente por maceração. A atividade gastroprotetora foi realizada em ratos (n=5) pelo método de indução da lesão gástrica com etanol. As doses para o extrato etanólico foram 100 e 200 mg/kg e para o extrato hexânico, uma dose de 100 mg/kg. Como controle positivo foi utilizado omeprazol (30 mg/kg) e para o controle negativo foi utilizado NaCl 0,9%. O resultado obtido neste trabalho mostrou uma capacidade gastroprotetora do extrato hexânico dos resíduos do cajá em 89,46% quando comparado ao grupo controle. Pode-se concluir que os compostos apolares foram eficazes quando comparados aos compostos polares.

**Palavras-chave:** Frutos; Gastroprotetora; *Spondias mombin*.

### **Abstract**

A peptic ulcer is an inflammatory lesion in the gastric mucosa. It is caused both by the imbalance between the factors that damage the mucosa and those that protect it, where those that damage stands out. *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae), popularly known as cajazeiras, is used in folk medicine for the treatment of various diseases such as conjunctivitis, healing action, anti-diarrheal, diuretic, among others. Some pharmacological activities have already been proven for the species, such as gastroprotective, anti-inflammatory, and antibacterial activities. The objective of this study was to compare the gastroprotective effect between the ethanol extract and the hexane extract of the residues of fruits of *S. mombin* L. For this, the residue of the fruits was obtained by donation of the association of rural producers

of fruits of the boqueirão-Cajazeiras- PB Then the material was dried and crushed. The ethanolic and hexane extracts were obtained separately by maceration. The gastroprotective activity was performed in rats (n=5) by the method of inducing gastric injury with ethanol. The doses for the ethanol extract were 100 and 200 mg/kg and for the hexane extract, a dose of 100 mg/kg. Omeprazole (30 mg/kg) was used as a positive control and 0.9% NaCl was used as a negative control. The result obtained in this work showed a gastroprotective capacity of the hexane extract of cajá residues of 89.46% when compared to the control group. It can be concluded that the non-polar compounds were effective when compared to the polar compounds.

**Keywords:** Fruits; Gastroprotective; *Mombin Spondias*.

### Resumen

La úlcera péptica es una lesión inflamatoria de la mucosa gástrica. Se produce tanto por el desequilibrio entre los factores que dañan la mucosa y los que la protegen, destacando los que la dañan. *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae), conocida popularmente como cajazeiras, es utilizada en la medicina popular para el tratamiento de diversas enfermedades como conjuntivitis, acción cicatrizante, antidiarreica, diurética, entre otras. Algunas actividades farmacológicas ya han sido probadas para la especie, como actividades gastroprotectoras, antiinflamatorias y antibacterianas. El objetivo de este estudio fue comparar el efecto gastroprotector entre el extracto etanólico y el extracto hexánico de los residuos de frutos de *S. mombin* L. Para ello se obtuvo el residuo de los frutos por donación de la asociación de productores rurales de frutas del boqueirão-Cajazeiras- PB Luego el material fue secado y triturado. Los extractos etanólico y hexánico se obtuvieron por separado mediante maceración. La actividad gastroprotectora se realizó en ratas (n=5) mediante el método de inducir daño gástrico con etanol. Las dosis para el extracto etanólico fueron de 100 y 200 mg/kg y para el extracto hexánico una dosis de 100 mg/kg. Se utilizó omeprazol (30 mg/kg) como control positivo y NaCl al 0,9% como control negativo. El resultado obtenido en este trabajo mostró una capacidad gastroprotectora del extracto hexánico de residuos de cajá en un 89,46% en comparación con el grupo control. Se puede concluir que los compuestos no polares fueron efectivos en comparación con los compuestos polares.

**Palabras clave:** Frutas; Gastroprotector; *Spondias de mombin*.

## 1. Introdução

A úlcera péptica (UP) é denominada como uma doença inflamatória crônica tendo como principal fator etiológico o *H. pylori*, no qual é caracterizada como um desequilíbrio entre os fatores protetores (muco, prostaglandinas, dentre outros) e agressores (hipersecreção de ácido gástrico, uso indiscriminado de AINEs, dentre outros) da mucosa onde os fatores agressores se sobressaem. A doença UP tem sido uma das mais prevalentes no mundo inteiro, e algumas das suas complicações destacadas estão a morbimortalidade. (Malfertheiner, *et al*, 2009; Vomero, *et al*, 2014; Hernandez, 2010).

Para que se obtenha o controle da UP é necessário que sejam feitas mudanças nos hábitos de vida no qual estão associados ao uso de uma das inúmeras classes de medicamentos. Entretanto, a taxa de tratamento do paciente é de elevado custo, e por falta de condições financeiras, os pacientes não têm condições para realizar o tratamento adequado. (Albuquerque, 2017).

Strasser, (2011) explica que uso prolongado de medicamentos pode provocar sérios danos no paciente, como por exemplo gravíssimos efeitos colaterais, motivo este que ficam tão necessárias as descobertas de caminhos novos, como o intuito de apresentarem mais garantia e eficácia e que apresentem menos efeitos adversos que chegam a provocar danos na saúde de quem administra. Diante destes modelos, as plantas medicinais tem uma grande fonte de diversidade de composto expondo uma alta magnitude na inspiração de novos fármacos.

A utilidade das plantas para o uso medicinal no Brasil como finalidade terapêutica, seja elas para prevenção, tratamento e possíveis cura de doenças, é denominada uma das mais antigas e manipuladas formas na prática medicinal, no qual foi originada através da cultura indígena. Todavia, se acha pouco analisada em junção à sua competência potencial mundial, em relação a outros países. (Veiga, *et al*, 2005; Martins, 2013).

*Spondias mombin* L. (Cajazeira) é uma espécie frutífera identificada na América do Sul e Antilhas encontrando-se desde o sul do México até em condições favoráveis de sobrevivência em vários ecossistemas brasileiros, notadamente nas regiões norte e nordeste. Os seus frutos chegam a receber diferentes denominações, sendo conhecidos por diversos lugares como: Cajá, cajá verdadeiro e cajá-mirim. Sendo estes utilizados em preparo de polpas, sucos, picolé entre outros. A madeira é utilizada em

marcenarias, e a casca, os ramos, as folhas e as flores possuem propriedades medicinais. A Cajazeira ainda não é cultivada em escala comercial, sendo considerada planta em domesticação e de exploração extrativa (Moura. *et al*; 2010);

Na medicina geral distintas partes dessa planta são aplicadas como antidiarreico (Agra, *et al*, 2007), ato cicatrizante (Villegas *et al.*, 1997), os frutos apresentando ação febrífugo e diurético (Ayoka *et al.*, 2008). E determinadas atividades farmacológicas no qual já obtiveram comprovação para a espécie, como antimicrobiana (Abo *et al.*, 1999), pró-atividade gastroprotetora e cicatrização de úlceras (Brito *et al.*, 2018), finalidade anti-inflamatória (Nworu *et al.*, 2011).

Na ocasião não há na literatura, pesquisas que evidenciem atividades farmacológicas da farinha desta espécie, mesmo que a farinha já tenha sido especificada (Santos, *et al*, 2017).

Apesar de não ter sido explorada a farinha da *Spondias mombin L.* como atividade gastroprotetora, do extrato das folhas e do sumo dos frutos da espécie já foram analisados, como uma avaliação das atividades gastroprotetora e de cicatrização de úlceras gástricas. (Brito *et al.*, 2018a e b).

Perante esta possibilidade, este estudo tem como objetivo comparar o efeito gastroprotetor entre o extrato etanólico e o extrato hexânico dos resíduos de frutos de *Spondias mombin L.*

## 2. Metodologia

### 2.1 Obtenção do material vegetal

Os resíduos dos frutos do cajá foi obtido por doação da associação de frutas do boqueirão de Cajazeiras. Em seguida o material foi seco em estufa a 60°C e triturado em moinho de facas conforme metodologia utilizada por Sousa et al., (2021).

### 2.2 Preparação dos extratos dos resíduos dos frutos

O extrato etanólico dos resíduos dos frutos (EEFSm) e o extrato hexânico dos resíduos dos frutos (EHFSm) foram preparados separadamente a partir de 21g de resíduos dos frutos de *S. mombin*. O material previamente triturado foi macerado com etanol (200 mL) e hexano (200 mL), sob agitação durante 3 dias. Em seguida, os solventes foram retirados com auxílio de um evaporador rotativo sobre pressão reduzida (Brito et al., 2018)

### 2.3 Ensaio com os animais

Foram utilizados ratos Wistar (*Rattus norvegicus*) no total de 24 de ambos os sexos, com idade de 2 a 3 meses e com peso entre 200-250g. Os animais foram obtidos do Biotério da Faculdade Santa Maria (FSM), Cajazeiras - PB, mantidos em condições ambientes, controladas de iluminação (ciclo claro/escuro de 12 horas), temperatura (22 ± 2°C) e receberam água e ração (Presence®). Todos os protocolos experimentais foram submetidos à aprovação da Comissão de Ética na Utilização de Animais em Pesquisa (CEUA) da Faculdade Santa Maria com registro 01/2022.

### 2.4 Atividade Antiúlcera

#### 2.4.1 Úlcera induzida por Etanol

Após jejum de 18 horas, os ratos foram divididos em grupos, foram pré-tratados por via oral com EEFSm (100 e 200 mg/kg) e EHFSm, o grupo controle negativo recebeu o NaCl (0,9%) e o grupo controle positivo, o omeprazol (30 mg/kg). Após 60 minutos do pré-tratamento, todos os ratos receberam 1 mL/kg de etanol absoluto (99,8%) por via oral, para indução da úlcera gástrica. Uma hora depois, os ratos foram eutanasiados, os estômagos retirados, fotografados e analisados a área da lesão com auxílio do Programa *ImageJ*. (Morimoto et al., 1994 modificado)

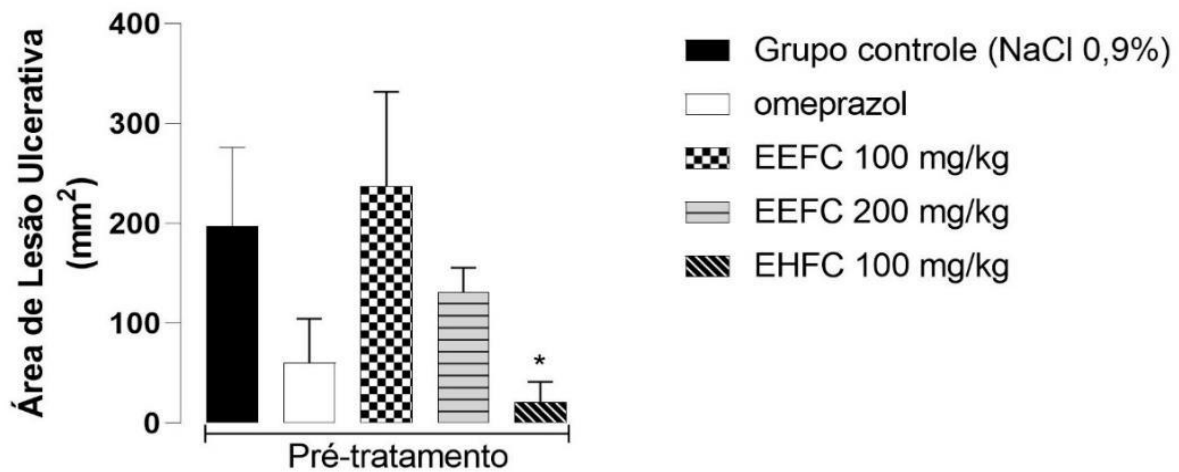
Os resultados foram expressos como média  $\pm$  erro padrão da média (EPM). As diferenças entre os grupos foram determinadas por análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de Tukey. A análise estatística foi realizada utilizando *GraphPad Prism*® 9.4.3 Software. O nível de significância mínimo para rejeição da hipótese nula foi fixado em 5% ( $p < 0.05$ ).

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Atividade antiulcerogênica em úlcera induzida por etanol e hexano

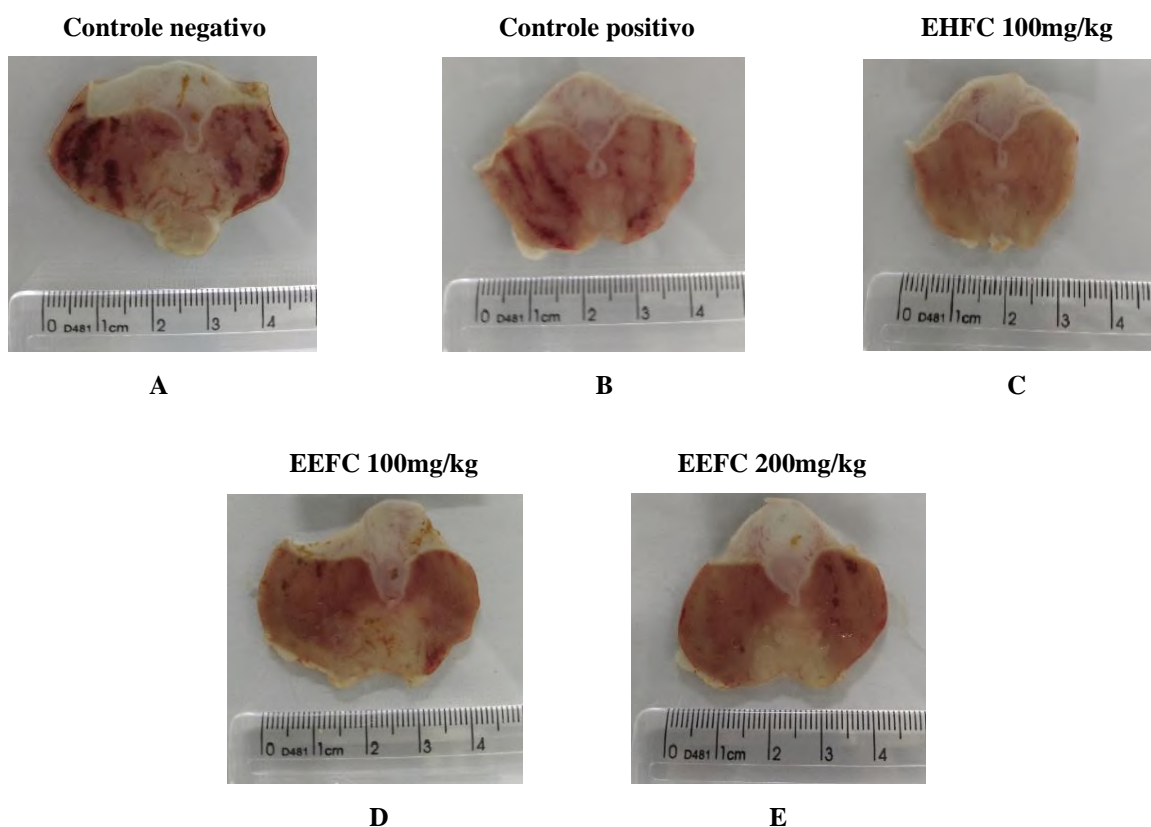
O controle negativo, causou uma lesão gástrica de 197,82 mm<sup>2</sup> e somente o extrato hexanico das cascas do cajá protegeu a mucosa em 89,46% (Figuras 1 e 2).

**Figura 1.** Efeito do pré-tratamento com extrato da farinha das cascas do *Spondias mombin* L em lesões gástricas induzidas por etanol em ratos.



Fonte: Autores.

**Figura 2.** Fotomicrografias de cortes de estômago de ratos com lesões gástricas induzidas por etanol.



EEFC- Extrato etanolico dos resíduos do cajá; EHFC- Extrato hexânico dos resíduos do cajá. Fonte: Autores (2022)

Os resultados estão organizados em relação à área total ulcerada, sendo comparados o grupo controle lesionado com administração de etanol P.A, o grupo tratado com o fármaco gastroprotetor omeprazol e os grupos nos quais foram administrados o extrato etanolico nas doses de 100 mg/kg e 200 mg/kg e o extrato hexanico nas doses de 100 mg/kg.

O estômago após a indução do etanol, expõe ulcerações na mucosa gástrica, apresentando edema e hemorragia, e estudos verificaram que pode resultar devido a constituições de espécies reativos de oxigênio (ROS), como radicais hidroxílicos, aniões superóxido e peróxidos lipídicos, e também pode resultar por meio da diminuição de glutatona, contendo estresse oxidativo, transformação de permeabilidade da membrana e despolarização da membrana mitocondrial, conseguindo levar a morte (Alvarez-suarez *et al.*, 2011); (Brito *et al.*, 2018); (Franke *et al.*, 2005).

Esse é o primeiro estudo que foi realizado utilizando a farinha dos frutos, porém outros estudos realizados com diferentes partes dos frutos e das folhas, já foram investigados e mostraram eficácia, como o extrato das folhas com atividade antiúlcera (Brito *et al.*, 2018) (A), e o suco dos frutos com atividade gastroprotetora e cicatrizantes de úlceras, bem como o mecanismo de ação foram elucidados (Brito *et al.*, 2018) (B).

#### 4. Considerações Finais

*Spondias mombin* L identifica-se como uma espécie vegetal amplamente utilizada empiricamente e uma de suas utilidades na medicina popular está no tratamento da úlcera péptica. Dessa forma, o estudo buscou comparar o efeito gastroprotetor entre o extrato etanolico e o extrato hexanico dos resíduos dessa espécie para comprovar a efetividade de sua atividade gastroprotetora.

De acordo com os testes e os resultados, conclui-se que o extrato hexânico dos resíduos dos frutos de *Spondias mombin* L. demonstrou atividade gastroprotetora. Foram capazes de inibir significativamente as lesões gástricas causadas pela indução do etanol absoluto nas doses testadas em modelo animal.

Espera-se por meio de estudos futuros, compreender e descrever o mecanismo de ação, pelo o qual o extrato hexânico de *Spondias mombin*, exerce a sua função gastroprotetora em modelos animal.

## Referências

- Abo, K. A., Ogunleye, V. O., & Ashidi, J. S. (1999). Antimicrobial potential of *Spondias mombin*, *Croton zambesicus*, and *Zygotritonia crocea*. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 13(6), 494-497.
- Agra, M. D. F., Freitas, P. F. D., & Barbosa-Filho, J. M. (2007). Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 17(1), 114-140.
- Albuquerque, H. C. P. (2017) Estudo da potencial atividade gastroprotetora do extrato etanólico bruto de *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae). 31f. *Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia)* - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.
- Alvarez-Suarez, J. M., Dekanski, D., Ristić, S., Radonjić, N. V., Petronijević, N. D., Giampieri, F., & Battino, M. (2011). Strawberry polyphenols attenuate ethanol-induced gastric lesions in rats by activation of antioxidant enzymes and attenuation of MDA increase. *PLoS One*, 6(10), e25878.
- Ayoka, A. O., Akomolafe, R. O., Akinsomisoye, O. S., & Ukponmwan, O. E. (2008). Medicinal and economic value of *Spondias mombin*. *African Journal of Biomedical Research*, 11(2).
- Brito, S. A., de Almeida, C. L. F., de Santana, T. I., da Silva Oliveira, A. R., do Nascimento Figueiredo, J. C. B., Souza, I. T., ... & Wanderley, A. G. (2018). Antiulcer Activity and Potential Mechanism of Action of the Leaves of *Spondias mombin* L. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2018.
- Brito, S. A., Barbosa, I. S., de Almeida, C. L., de Medeiros, J. W., Silva Neto, J. C., Rolim, L. A., ... & Wanderley, A. G. (2018). Evaluation of gastroprotective and ulcer healing activities of yellow mombin juice from *Spondias mombin* L. *PLoS one*, 13(11), e0201561.
- da Silva, G. A., de Brito, N. J. N., dos Santos, E. C. G., López, J. A., & Almeida, M. G. (2014). Gênero *Spondias*: aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico. *Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management*, 10(1), 27-41.
- de Sousa, E. O., dos Santos, A. M. M., da Silva Duarte, A. M., & da Silva, M. T. G. (2021). Uso da farinha da torta residual da polpa do pequi (*Caryocar coriaticum* Wittm) no desenvolvimento e caracterização de biscoito tipo sequilho. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, 15(4), 632-643.
- Franke, A., Teysen, S., & Singer, M. V. (2005). Alcohol-related diseases of the esophagus and stomach. *Digestive Diseases*, 23(3-4), 204-213.
- Hernandes, L. S. (2010). Farmacologia e Fitoquímica dos extratos de *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq., direcionadas à atividade antiúlcera (Dissertação de Mestrado).
- Malfertheiner, P., Chan, F. K. L. & Mccoll, K. E. L. (2009) Úlcera péptica. *A lanceta*, 374(9699), 1449-1461.
- Martins, A. O. B. P. B. Identificação do perfil químico e avaliação das atividades antioxidante, gastroprotetora, cicatrizante e antimicrobiana do extrato.
- Moura, J. Z. D., Borges, S. A., Silva, P. R. R., Maia, V. C., & Borges, T. I. A. (2010). First record of galls in hog plum (*Spondias mombin* L.) panicles caused by *Clinodiplosis* (Diptera: Cecidomyiidae) and evaluation of genotypes in Piauí State. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32, 921-924.
- Morimoto, Y., Shimohara, K., Oshima, S., Hara, H., & Sukamoto, T. (1994). Effects of KB-5492, a new anti-ulcer agent with a selective affinity for the sigma-receptor, on aspirin-induced disruption of the rat gastric mucosal barrier. *The Japanese Journal of Pharmacology*, 64(1), 49-55.
- Nworu, Chukwuemeka S. et al. (2011) O extrato da folha de *Spondias mombin* L. exibe um efeito anti-inflamatório e suprime a formação induzível de fator de necrose tumoral- $\alpha$  e óxido nítrico (NO). *Journal of Immunotoxicology* 8(1), 16.
- Strasser, M. (2011). *Triagem fitoquímica e farmacológica e formulação de nanopartículas de produtos derivados de Passiflora serratodigitata* L (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Santos, P. A., & Oliveira, J. S. (2017) Chemical Composition of Essential Oils of *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae) Leaves and Fruits collected in Salvador. *6th BCNP - Brazilian Conference on Natural Products*.
- Veiga Junior, V. F., Pinto, A. C., & Maciel, M. A. M. (2005). Plantas medicinais: cura segura? *Química nova*, 28(3), 519-528.
- Villegas, L. F., Fernández, I. D., Maldonado, H., Torres, R., Zavaleta, A., Vaisberg, A. J., & Hammond, G. B. (1997). Evaluation of the wound-healing activity of selected traditional medicinal plants from Peru. *Journal of ethnopharmacology*, 55(3), 193-200.
- Vomero, N. D., & Colpo, E. (2014). Cuidados nutricionais na úlcera péptica. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, 27, 298-302.