

PROSPEÇÃO FITOQUÍMICA DOS EXTRATOS DE *Euphorbia tirucalli* (EUPHORBIACEAE) COMO PRODUTO NATURAL PARA A SAÚDE

Recebido em: 20/02/2024

Aceito em: 02/04/2025

DOI: 10.25110/arqsauda.v29i1.2025-11220



Victor Mateus Pinheiro Fernandes¹
Vitor Emanuel Sousa da Silva²
André Ricardo Ferreira da Silva Rocha³
Vilzielle de Araújo Moreira⁴
Fátima Maria de Souza Pereira⁵
Joyce Bitencourt Athayde Lopes⁶
Cléa Nazaré Carneiro Bichara⁷
Eliana Campêlo Lago⁸

RESUMO: *Euphorbia tirucalli L.*, conhecida no Brasil como “aveloz” ou “cachorro pelado”, possui histórico de uso tradicional atribuído a propriedades terapêuticas, como ações antissifilítica, antitumoral e anti-helmíntica. Pesquisas relatam ainda potenciais atividades bactericida, larvicida e moluscicida, relacionadas à presença de metabólitos secundários. Este estudo teve como objetivo caracterizar fotoquimicamente os extratos do caule da espécie, por meio de abordagem experimental, analítica e prospectiva. A triagem fitoquímica preliminar revelou a presença de compostos como taninos condensados, saponinas, alcaloides e flavonoides, com ausência de taninos hidrolisáveis. As diferenças entre os extratos indicam que o tipo de reagente ou método utilizado pode influenciar na extração e detecção de determinados metabólitos. Diante da crescente busca por compostos bioativos naturais aplicáveis à saúde humana e animal, os resultados obtidos reforçam a importância da prospecção fitoquímica como base para a pesquisa de novos bioproductos. Conclui-se que *Euphorbia tirucalli* possui potencial relevante, sendo necessária a realização de estudos complementares, com técnicas mais específicas, para ampliar o conhecimento sobre seus constituintes químicos e possíveis aplicações terapêuticas.

¹ Mestrando em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado do Pará – UEPA.

E-mail: ympf13@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5130-3085>

² Mestre em Biodiversidade, Ambiente e Saúde pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

E-mail: vemanuel0612@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7002-3572>

³ Doutor em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa – UFV.

E-mail: andrecrd06@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0422-4453>

⁴ Mestranda em Ensino em Saúde na Amazônia pela Universidade do Estado do Pará – UEPA.

E-mail: vilziellea.moreira@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1009-8078>

⁵ Doutora em Ciência de Materiais pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

E-mail: fatima.pereira@ifma.edu.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2948-0971>

⁶ Doutora em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Londrina – UEL.

E-mail: joyce.lima@ifma.edu.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6646-0649>

⁷ Doutora em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários pela Universidade Federal do Pará – UFPA.

E-mail: cleacarneirobichara@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2995-0136>

⁸ Pós Doutora em Medicina Tropical pela Universidade de Brasília – UNB. Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí – UFPI.

E-mail: analeogal@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6766-8492>

PALAVRAS-CHAVE: Técnicas de Análise Química; Plantas Medicinais; Saúde Pública; Biotecnologia.

PHYTOCHEMICAL PROSPECTION OF EXTRACTS OF *Euphorbia tirucalli* (EUPHORBIACEAE) AS A NATURAL HEALTH PRODUCT

ABSTRACT: *Euphorbia tirucalli* L., commonly known in Brazil as “aveloz” or “cachorro pelado,” has a history of traditional use due to its therapeutic properties, including antisyphilitic, antitumor, and anthelmintic actions. Research also reports bactericidal, larvicidal, and molluscicidal potential, attributed to its secondary metabolites. This study aimed to characterize the phytochemical components of the stem extracts of *E. tirucalli* through an experimental, analytical, and prospective approach. Preliminary phytochemical screening revealed the presence of condensed tannins, saponins, alkaloids, and flavonoids, with no detection of hydrolysable tannins. The differences observed between extracts suggest that reagent type and extraction method may influence the identification of specific metabolites. Given the increasing demand for natural bioactive compounds applicable to human and animal health, the results reinforce the relevance of phytochemical prospecting as a foundation for the discovery of new bioproducts. It is concluded that *Euphorbia tirucalli* has relevant pharmacological potential, and further studies with more specific techniques are needed to deepen understanding of its chemical constituents and therapeutic applications.

KEYWORDS: Chemical Analysis Techniques; Medicinal plants; Public health; Biotechnology.

PROSPECCIÓN FITOQUÍMICA DE EXTRACTOS DE *Euphorbia tirucalli* (EUPHORBIACEAE) COMO PRODUCTO NATURAL PARA LA SALUD

RESUMEN: *Euphorbia tirucalli* L., conocida popularmente en Brasil como “aveloz” o “perro pelado”, posee un historial de uso tradicional atribuido a propiedades terapéuticas, como efectos antisiefrilíticos, antitumorales y antihelmínticos. Investigaciones también indican potencial bactericida, larvicia y moluscicida, relacionado con sus metabolitos secundarios. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar fitoquímicamente los extractos del tallo de *E. tirucalli*, mediante un enfoque experimental, analítico y prospectivo. La prospección fitoquímica preliminar reveló la presencia de taninos condensados, saponinas, alcaloides y flavonoides, y ausencia de taninos hidrolizables. Las diferencias entre extractos sugieren que el tipo de reactivo o método de extracción puede influir en la detección de ciertos metabolitos. Ante la creciente demanda de compuestos bioactivos naturales con aplicaciones en la salud humana y animal, los resultados obtenidos destacan la importancia de la investigación fitoquímica como base para el desarrollo de nuevos bioproductos. Se concluye que *Euphorbia tirucalli* presenta un potencial farmacológico relevante, siendo necesarios estudios adicionales, con técnicas más específicas, para ampliar el conocimiento sobre sus constituyentes químicos y aplicaciones terapéuticas.

PALABRAS CLAVE: Técnicas de Análisis Químico; Plantas medicinales; Salud pública; Biotecnología.

1. INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, os produtos naturais têm sido utilizados pelo ser humano com o objetivo de tratar doenças, aliviar dores, controlar pragas e desenvolver mecanismos de defesa. A medicina tradicional chinesa é um exemplo marcante nesse campo, sendo até hoje objeto de estudo, principalmente no que se refere à compreensão dos mecanismos de ação de seus preparados vegetais e ao isolamento de princípios ativos (Santana *et al.*, 2018; Viegas Jr. *et al.*, 2006).

Além disso, o conhecimento popular sobre o uso de plantas medicinais tem sido transmitido de geração em geração, servindo como ponto de partida para novas pesquisas voltadas à aplicação das propriedades bioativas dessas plantas, geralmente associadas à presença de metabólitos secundários (Hoffmann; Anjos, 2018; Soares *et al.*, 2016).

Os metabólitos secundários são moléculas orgânicas produzidas pelas plantas que, embora não estejam diretamente envolvidas em seu crescimento e desenvolvimento, desempenham papéis fundamentais em sua defesa contra predadores e microrganismos. Esses compostos podem ser classificados em terpenoides, alcaloides, compostos fenólicos e compostos sulfurados. Muitos deles apresentam efeitos benéficos à saúde humana, como é o caso do tocotrienol e do tocoferol (Poiroux-Gonord *et al.*, 2010), além de estarem relacionados ao aroma, à coloração e à resistência das plantas a doenças e pragas.

A prospecção fitoquímica é definida como um estudo preliminar voltado à detecção e caracterização dos compostos presentes em uma planta. Por ser uma etapa inicial, é fundamental que as fases subsequentes da pesquisa sejam bem delineadas conforme o objetivo do estudo, seja ele a produção de fitoterápicos ou o desenvolvimento de fármacos de origem vegetal (Soares *et al.*, 2016). Nessa perspectiva, torna-se essencial identificar os compostos ativos das plantas que contribuem para seus efeitos farmacológicos.

Plantas da família Euphorbiaceae, em especial do gênero *Euphorbia*, têm sido amplamente utilizadas na medicina popular. Dentre as espécies, destaca-se *Euphorbia tirucalli* L., originária do continente africano, mas amplamente disseminada em regiões tropicais, com boa adaptação ao clima do Nordeste brasileiro (Cossa *et al.*, 2016).

Diversos estudos têm demonstrado o potencial terapêutico das espécies da família Euphorbiaceae, cujos constituintes químicos podem ser isolados para o desenvolvimento de novos produtos medicinais. *Euphorbia tirucalli*, pertencente à classe Magnoliopsida,

subclasse Magnoliidae, ordem Malpighiales e família Euphorbiaceae, chegou ao Brasil em 1892 e se espalhou rapidamente por regiões de clima tropical e subtropical (Da Silva *et al.*, 2018; Mali; Panchal, 2017; Juliani *et al.*, 2013).

No Brasil, *E. tirucalli* é conhecida popularmente por diversos nomes, como “aveloz”, “cachorro pelado” e “árvore-lápis”. Seu látex é utilizado na medicina popular com finalidades terapêuticas, como ação antissifilítica, antitumoral e anti-helmíntica. Estudos científicos indicam que essa planta apresenta propriedades biológicas relevantes, incluindo atividades bactericida, larvicida e moluscicida, atribuídas à presença de compostos como triterpenos e fitoesteróis (Mininel *et al.*, 2025).

Dessa forma, torna-se necessário aprofundar as investigações sobre *Euphorbia tirucalli* e seus constituintes químicos, visando à identificação de compostos com potencial para aplicações terapêuticas e benefícios à saúde coletiva. Nesse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo caracterizar fitoquimicamente o extrato bruto e suas frações obtidas da planta *Euphorbia tirucalli* L.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi do tipo experimental, analítica e prospectiva, contribuindo para a caracterização dos atributos fitoquímicos de frações do extrato de *Euphorbia tirucalli* L.

2.1 Seleção e obtenção do material vegetal

O processo de seleção do material vegetal foi essencial para o sucesso do estudo, considerando a possibilidade da presença de atividade biológica. Para os testes, foram utilizados caules de *Euphorbia tirucalli* L. Foram coletados 3 kg de material fresco da espécie, nas coordenadas geográficas -4.849432, -43.346614, em Caxias-MA, durante os períodos de pré-floração e floração, com o acompanhamento de um especialista na família Euphorbiaceae. As exsicatas foram depositadas no Herbário Aluísio Bittencourt da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), sob o número de voucher 4311. Todos os procedimentos foram registrados no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), sob o número de cadastro AAC9446.

2.2 Extração dos compostos e fracionamento

Os caules da *Euphorbia tirucalli* L. foram pesados e secos à temperatura ambiente ($26^{\circ}\text{C} \pm 1$), ao abrigo da luz. Em seguida, foram triturados em moinho de facas até a obtenção de um pó fino. Os metabólitos foram extraídos três vezes com etanol PA% em extrator de aço inoxidável à temperatura de $26^{\circ}\text{C} \pm 1$. O solvente foi evaporado em evaporador rotativo Fisaton 802D, e os extratos foram completamente secos em liofilizador Micro Modulyo Edwards, acoplado a bomba de alto vácuo Valpump VLP80 Savant.

Para o extrato bruto hexânico, o material biológico foi triturado e extraído três vezes com hexano PA%. O solvente foi evaporado a $40^{\circ}\text{C} \pm 1$ em evaporador rotativo. Já para o extrato bruto aquoso, o material foi reduzido a pó e extraído com água destilada por três ciclos de trinta minutos em vortex. Após filtração, o extrato foi utilizado nas análises fitoquímicas. Ao final, foram obtidos dois extratos brutos: etanólico e aquoso, os quais foram submetidos aos ensaios.

2.3 Análise fitoquímica

A prospecção fitoquímica foi conduzida segundo metodologias descritas por Matos (1997) e pelo Manual para Análise Fitoquímica e Cromatográfica de Extratos Vegetais (Barbosa, 2004), com base em reações qualitativas, como mudanças de coloração, formação de precipitados e propriedades físico-químicas dos constituintes presentes nos extratos.

Inicialmente, foram separados quatro tubos de ensaio (2 mL) contendo o extrato etanólico bruto e suas frações dissolvidas em água destilada. Esses tubos foram numerados e utilizados nos testes seguintes:

2.3.1 Teste de taninos

No tubo de ensaio número um, foram adicionadas três gotas de solução alcoólica de FeCl_3 , com posterior agitação em vortex por cinco minutos. A presença de taninos foi indicada pela mudança de coloração: azul para taninos hidrolisáveis e verde para taninos condensados.

2.3.2 Teste de saponinas

No tubo número dois, foram adicionados 2 mL de clorofórmio e 5 mL de água destilada. Após filtração, a solução foi agitada vigorosamente por três minutos. A formação persistente de espuma indicou a presença de saponinas.

2.3.3 Teste de alcaloides

No tubo número três, foram adicionadas quinze gotas de hidróxido de sódio a 1%, seguido por 2 mL de água e, posteriormente, 2 mL de clorofórmio. A formação de precipitados insolúveis e floculentos confirmou a presença de alcaloides.

2.3.4 Teste de flavonoides

No tubo número quatro, foi realizado o teste de Shinoda (reação com magnésio metálico e HCl concentrado). Adicionaram-se 0,5 cm de magnésio em fita e 2 mL de ácido clorídrico concentrado. A efervescência e a mudança de coloração (de parda a vermelha) indicaram a presença de flavonoides.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os resultados obtidos, ambos os extratos brutos — etanólico e aquoso — apresentaram rendimento satisfatório, sendo o etanólico o que demonstrou maior eficiência de extração (Tabela 1). A partir desses extratos, foram realizados testes de triagem fitoquímica para taninos, saponinas, alcaloides e flavonoides, conforme os procedimentos descritos nos métodos da pesquisa. Os resultados parciais desses ensaios estão organizados na Tabela 2. Essas análises foram essenciais para a qualificação fitoquímica dos compostos presentes em *Euphorbia tirucalli* L., apontando possíveis atividades biológicas relevantes associadas a essas classes de metabólitos.

A prospecção fitoquímica preliminar das classes de metabólitos secundários em *Euphorbia tirucalli* L. revelou a presença de todos os compostos investigados nos dois extratos analisados, com exceção dos taninos hidrolisáveis. Taninos condensados, saponinas, alcaloides e flavonoides foram identificados conforme os métodos estabelecidos na literatura.

Tabela 1: Rendimento total do extrato etanólico e extrato aquoso de *Euphorbia tirucalli* L.

Extratos	<i>Euphorbia tirucalli</i> L. (g)	Rendimento total (%)
Caule Frescos	3.200,17	-
Caules Secos	2.800,86	-
Bruto	12g	0,8
Aquoso	15 g	0,6
Total	27,00 (100 %)	0,14

(-): Dados não aplicáveis.

Fonte: Autores, 2024.

Tabela 2: Análise da composição fitoquímica do extrato aquoso e etanólico bruto do caule de *Euphorbia tirucalli* L.

Compostos	Extrato Aquoso Bruto	Extrato Etanólico Bruto
Taninos hidrolisáveis	-	-
Taninos condensados	+	-
Saponinas	+	-
Alcaloides	+	+
Flavonoides	-	+

Reação: presente (+); ausente (-).

Fonte: Autores, 2024.

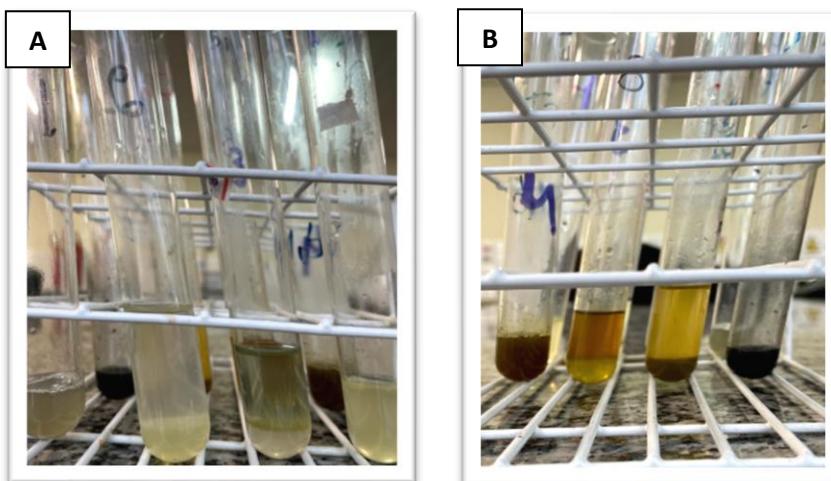


Figura 1: A. Teste fitoquímico em extrato aquoso de *Euphorbia tirucalli*. B. Teste fitoquímico em extrato etanólico de *Euphorbia tirucalli*.

Fonte: Autores, 2024

Os resultados obtidos estão em consonância com os achados de Orlanda e Vale (2015), que também identificaram taninos, saponinas, alcaloides e flavonoides no extrato etanólico de *Euphorbia tirucalli* L. No extrato aquoso bruto, foram detectados taninos condensados, saponinas e alcaloides, mas os flavonoides não foram identificados. Taninos, produtos do metabolismo secundário com ampla distribuição em plantas

tropicais, são conhecidos por suas propriedades fisiológicas, como modulação da resposta imune, potencial hepatotóxico, ação antioxidante, e capacidade de reduzir a pressão arterial (Machado, 2007; Santiago *et al.*, 2020).

Além disso, diversos estudos descrevem propriedades antimicrobianas contra *Staphylococcus aureus*, atividade antioxidante, antitumoral, hipoglicemiante, antiviral (especialmente contra o vírus da hepatite C), antifibrinolítica, entre outras (Ajala *et al.*, 2014; Arapitsas, 2012; Feng *et al.*, 2014; Lee *et al.*, 2017; Pereira *et al.*, 2017; Yang *et al.*, 2015; Zarin *et al.*, 2016). Embora a presença de taninos na espécie sugira esse potencial, ensaios biológicos específicos ainda são necessários para confirmar tais atividades.

O potencial terapêutico de *Euphorbia tirucalli* L. também foi reforçado por Gupta *et al.* (2013), que destacaram a diversidade de metabólitos secundários presentes na planta. Esses compostos conferem propriedades farmacológicas como ações moluscicida, imunomoduladora, antimicrobiana, antiviral, hepatoprotetora e pesticida. A presença de saponinas no extrato aquoso, como glicosídeos e triterpenos formadores de espuma, está de acordo com Fernandes *et al.* (2019).

Saponinas desempenham importante papel de defesa contra microrganismos e insetos, com múltiplas ações terapêuticas atribuídas a sua interação com esteróis de membranas celulares: anti-inflamatória, antimicrobiana, antifúngica, antiviral, antiparasitária, hemolítica e citotóxica (Fernandes *et al.*, 2019; Vizzotto, 2010; Wykowski, 2012). Em contraste, Silva *et al.* (2018) relataram ausência de saponinas em *Euphorbia tirucalli*, o que pode ser justificado pela análise de partes distintas da planta (látex versus caule), reforçando a importância de estudos mais segmentados.

Dentre os compostos identificados em ambos os extratos, os alcaloides destacam-se pela sua recorrência, corroborando estudos de Vale e Orlanda (2011) e Jacomeli (2019). Alcaloides, moléculas derivadas de aminoácidos contendo nitrogênio, apresentam ampla diversidade estrutural e são classificados como heterocíclicos e não heterocíclicos. Seu potencial terapêutico é amplamente reconhecido: analgésico, antiasmático, antipirético, antimicrobiano, antitumoral, antipalúdico, entre outros (Costa, 2018; Marques; Lopes, 2015). Estima-se que essa classe represente cerca de 20% dos produtos naturais conhecidos.

A constância da presença de alcaloides nos extratos sugere que esta classe apresenta estabilidade frente às diferentes polaridades dos solventes utilizados. No

entanto, estudos quantitativos mais aprofundados são essenciais para entender possíveis variações na concentração desses compostos.

Quanto aos flavonoides, sua presença foi confirmada apenas no extrato etanólico, resultado compatível com o estudo de Mininel *et al.* (2019), que observaram a abundância desta classe em diversas partes de *Euphorbia hirta* Linn. Estudos complementares em espécies como *Euphorbia splendens* também confirmam essa ocorrência (Filho; Castro, 2019). Os flavonoides, compostos fenólicos com importante atuação em sistemas biológicos, apresentam propriedades anti-inflamatórias, antivirais, antialérgicas, antioxidantes e anticarcinogênicas (Lopes *et al.*, 2010; Mininel *et al.*, 2019).

Autores como Lima *et al.* (2021), ao realizarem análise fitoquímica de raízes de *Euphorbia tirucalli* por HPLC-Qtrap-MS/MS, identificaram oito flavonoides, cinco compostos do chiquimato e quatro substâncias inéditas para a espécie, como a miricetina e o ácido 4-O-metil-gálico, além de atividade antimicrobiana, reiterando a relevância da caracterização fitoquímica aprofundada de diferentes órgãos da planta.

Por fim, a principal divergência entre os extratos etanólico e aquoso está na presença diferencial de taninos, saponinas e flavonoides: os dois primeiros foram ausentes no extrato etanólico, enquanto os flavonoides não foram detectados no aquoso. Esses achados apresentam semelhança parcial com os de Lee *et al.* (2021), que observaram flavonoides e taninos no extrato aquoso e etanólico, respectivamente.

Como limitação deste estudo, destaca-se a abordagem qualitativa da triagem fitoquímica, que, apesar de elucidativa, não permite mensurar com exatidão as concentrações dos compostos identificados. Além disso, a análise foi restrita ao caule da planta, o que pode limitar a compreensão do potencial fitoquímico total da espécie, considerando que outras partes, como folhas, raízes e látex, podem apresentar composições distintas. Para pesquisas futuras, sugere-se a realização de análises quantitativas (como cromatografia líquida de alta eficiência – HPLC e espectrometria de massas), testes biológicos funcionais (antioxidante, antimicrobiano, citotóxico etc.) e a avaliação fitoquímica de diferentes partes da planta, com vistas à aplicação em bioproductos farmacêuticos e terapêuticos.

4. CONCLUSÃO

Diante da crescente demanda por substâncias que promovam benefícios à saúde, torna-se evidente a necessidade de aprofundar os estudos voltados à caracterização

fitoquímica de espécies vegetais. Esse conhecimento é fundamental tanto para a indústria farmacêutica quanto para a alimentícia, considerando a relevância de identificar novas fontes de compostos bioativos capazes de substituir moléculas sintéticas ou superar limitações terapêuticas, como a resistência de microrganismos.

Portanto, a pesquisa fitoquímica se mostra essencial para elucidar os constituintes químicos presentes em plantas com potencial terapêutico. Os resultados parciais obtidos a partir dos extratos do caule de *Euphorbia tirucalli* evidenciam compostos de interesse, contribuindo de forma significativa para a base científica necessária ao desenvolvimento de novos fármacos e/ou bioprodutos derivados dessa espécie.

5. AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual do Maranhão – UEMA; Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA. Laboratório de Microbiologia e Imunologia da Universidade Estadual do Maranhão (LAMIDI); e ao Laboratório de Química do Instituto Federal do Maranhão – IFMA.

REFERÊNCIAS

- AJALA, O. S.; JUKO, V. A.; MA, C. M. Taninos hidrolisáveis inibitórios do vírus da hepatite C dos frutos da Terminalia chebula. **Fitoterapia**. Dezembro de 2014; 99: 117-123. DOI: 10.1016 / j.fitote.2014.09.014.
- ARAPITSAS, P. Análise de taninos hidrolisáveis em alimentos. **Food Chemistry**. Dezembro de 2012; 135 (3): 1708-1717. DOI: 10.1016 / j.foodchem.2012.05.096.
- BARBOSA, W. L. R. Manual para Análise Fitoquímica e Cromatográfica de Extratos Vegetais, Belém – Pa: **Revista Científica da UFPA**, vol. 4, 2004
- COSSA, C. A. *et al.* Propagação vegetativa de *Euphorbia tirucalli* L. em diferentes substratos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2016.
- COSTA, R. A. *et al.* **Investigação das propriedades vibracionais, estruturais e eletrônicas através de cálculos DFT e estudos de docking molecular de alcaloides isolados de plantas da flora amazônica:** uma abordagem teórica para moléculas bioativas. Tese de Doutorado. 2018.
- FENG, H. L.; TIAN, L.; CHAI, W. M.; CHEN, X. X.; SHI, Y.; GAO, Y. S.; YAN, C. L.; CHEN, Q. X. Isolation and purification of condensed tannins from Flamboyant Tree and

their antioxidant and antityrosinase activities. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 173, p. 179-192, 2014.

FERNANDES, B. F. *et al.* Estudo etnofarmacológico das plantas medicinais com presença de saponinas e sua importância medicinal. **Revista da Saúde da AJES**, v. 5, n. 9, 2019.

FILHO, Antonio Carlos Pereira de Menezes; DE SOUZA CASTRO, Carlos Frederico. Análise Fitoquímica dos Extratos Etanólicos de *Euphorbia splendens* (Borjer ex. Hooke) e *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 23, n. 2, p. 98-103, 2019.

FILHO, R. B. Contribuição da Fitoquímica Para o Desenvolvimento de um País Emergente. **Quimica Nova**, v. 33, n. 1, 2010. Disponível em: doi: 10.1590/S0100-40422010000100040.

GUPTA, N. *et al.* Valor medicinal de *Euphorbia tirucalli*. **Revisões Sistemáticas em Farmácia**, v. 4, n. 1, pág. 40, 2013.

HOFFMANN, Roney; DOS ANJOS, Mônica de Caldas Rosa. Construção histórica do uso de plantas medicinais e sua interferência na socialização do saber popular. **Guaju**, v. 4, n. 2, p. 142-163, 2018.

JACOMELI, Maicon Douglas. Estudo químico-biológico do extrato metanolico de *Euphorbia tirucalli* LINN. 2019.

LE, Nguyen Thi My *et al.* Phytochemical Screening and Evaluation of Antioxidant Properties and Antimicrobial Activity against Xanthomonas axonopodis of *Euphorbia tirucalli* Extracts in Binh Thuan Province, Vietnam. **Molecules**, v. 26, n. 4, p. 941, 2021.

LEE, D. Y.; KIM, H. W.; YANG, H.; SUNG, S. H. Hydrolyzable tannins from the fruits of *Terminalia chebula* Retz and their a-glucosidase inhibitory activities. **Phytochemistry**, v. 137, p. 109-116, 2017.

LIMA, Maria de Fátima Rocha de *et al.* Bioactivity flavonoids from roots of *Euphorbia tirucalli* L. **Phytochemistry Letters**, v. 41, p. 186-192, 2021.

LOPES, Renato Matos *et al.* Flavonóides. **Biotecnologia Ciência& Desenvolvimento**, v. 3, n. 14, p. 18-22, 2010.

MACHADO, Michel Mansur. **Perfil fitoquímico e avaliação dos principais efeitos biológicos e imunológicos in vitro da Euphorbia tirucalli L.** Tese de Mestrado. 2007.

MARQUES, JOÃO PAULO; LOPES, GISELY CRISTINY. Alcaloides como agentes antitumorais: considerações químicas e biológicas. **Revista Uningá Review**, v. 24, n. 1, 2015.

MATOS, F. J. A. **Introdução à Fitoquímica Experimental.** 2ed. Fortaleza: Edições UFC, 1997.

MININEL, Francisco José *et al.* Caracterização farmacognóstica da droga, extrato fluido e látex de *Euphorbia tirucalli* L. (Euphorbiaceae r. Br.). **Revista Tópicos**, v. 3, n. 19, p. 1-17, 2025.

ORLANDA, J. F. F.; VALE, V. V. Análise fitoquímica e atividade fotoprotetora de extrato etanólico de *Euphorbia tirucalli* Linneau (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 4, p. 730-736, 2015.

PEREIRA, B.; BRAZÓN, J.; RINCÓN, M.; VONASEK, E. Browplasminin, a condensed tannin with anti-plasmin activity isolated from an aqueous extract of Brownea grandiceps Jacq. flowers. **Journal of Ethnopharmacology**, v.198, p.282-290, 2017.

POIROUX-GONORD, F.; BIDEL, L. P. R.; FANCIULLINO, A.; GAUTIER, H.; LAURI-LOPEZ, F.; URBAN, L. Health Benefits of Vitamins and Secondary Metabolites of Fruits and Vegetables and Prospects To Increase Their Concentrations by Agronomic Approaches. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [S.L.], v. 58, n. 23, p. 12065-12082, 8 dez. 2010. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf1037745>.

SANTANA, Martin Dharlle Oliveira *et al.* O Poder das Plantas Medicinais: uma Análise Histórica e Contemporânea sobre a Fitoterapia na visão de Idosas. **Multidebates**, v. 2, n. 2, p. 10-27, 2018.

SANTIAGO, Manuela Cristina Pessanha. DE ARAUJO *et al.* Análise e caracterização de taninos condensados por cromatografia líquida. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 61446-61462, 2020.

SILVA, Heliane Sousa da *et al.* AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA DE COMPONENTES PRESENTES NOS LÁTICES DE *Euphorbia milli* Des Moulins E DE *Euphorbia tirucalli* L. SOBRE AS LARVAS DO MOSQUITO *Aedes aegypti* Linn. **RECIFAQUI**, p. 45, 2018.

SOARES, N. P.; SANTOS, P. L.; VIEIRA, V. de S.; PIMENTA, V. de S. C.; ARAÚJO, E. G. de. Técnicas de prospecção fitoquímica e sua importância para o estudo de biomoléculas derivadas de plantas. **Enciclopédia Biosfera**, [S.L.], v. 13, n. 24, p. 991-1010, 6 dez. 2016. Centro Científico Conhecer. http://dx.doi.org/10.18677/encibio_2016b_094.

VALE, Valdicley Vieira; ORLANDA, José Fábio França. Atividade antimicrobiana do extrato bruto etanólico das partes aéreas de *Euphorbia tirucalli* Linneau (Euphorbiaceae). **Scientia Plena**, v. 7, n. 4, 2011.

VIEGAS JUNIOR, C.; BOLZANI, V. da S.; BARREIRO, E. J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Química Nova**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 326-337, abr. 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/s010040422006000200025>.

VIZZOTTO, M. Metabólicos secundários encontrados em plantas e sua importância. **Embrapa Clima Temperado**, v. 1, n. 2, p. 16, 2010.

WYKOWSKI, R. SAPONINAS: UMA PROMESSA DA CIÊNCIA CONTRA O CÂNCER. **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**, p. 58, 2012.

YANG, K.; HASHEMI, Z.; HAN, W.; JIN, A.; YANG, H.; OZGA, J.; LI, L.; CHAN, C. B. Hydrolysis enhances bioavailability of proanthocyanidin-derived metabolites and improves β -cellfunction in glucose intolerant rats. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v.26, p.850-859, 2015.

ZARIN, M. A.; WAN, H. Y.; ISHA, A.; ARMANIA, N. Antioxidant, antimicrobial and cytotoxic potential of condensed tannins from Leucaena leucocephala hybrid-Rendang. **Food Science and Human Wellness**, v.5, p.65-75, 2016.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Victor Mateus Pinheiro Fernandes: responsável pela redação do artigo e pela condução dos experimentos.

Vitor Emanuel Sousa da Silva: colaborou na coleta de material e na execução dos experimentos.

André Ricardo Ferreira da Silva Rocha: contribuiu para a construção da metodologia da pesquisa.

Vilzielle de Araújo Moreira: realizou a revisão crítica do conteúdo textual.

Fátima Maria de Souza Pereira: auxiliou nos experimentos e no uso dos materiais.

Joyce Bitencourt Athayde Lopes: participou da execução dos experimentos.

Cléa Nazaré Carneiro Bichara: contribuiu na revisão do texto final.

Eliana Campêlo Lago: atuou como orientadora da pesquisa, responsável pela supervisão e validação do estudo.