

# REVISTA TÓPICOS

---

## ESTUDO FITOQUÍMICO DE EUPHORBIA HIRTA L. (EUPHORBIACEAE)

DOI: 10.5281/zenodo.14807677

Francisco José Mininel<sup>1</sup>

Silvana Márcia Ximenes Mininel<sup>2</sup>

### RESUMO

*Euphorbia hirta* L., popularmente conhecida por erva andorinha, tem sido utilizada no tratamento de inúmeros problemas de saúde e em medicina popular para tratar distúrbios respiratórios, como antiespasmódico, antialérgica, bronquites. Esse trabalho foi realizado com a finalidade de determinar classes de substâncias a partir das reações clássicas de identificação e utilização de espectrometria de massas (FIA-ESI-IT-MS) da infusão do extrato hidroalcoólico da planta inteira (folhas, caule, raiz e flores). A prospecção fitoquímica preliminar indicou a presença de uma variedade de constituintes, tais como taninos, flavonoides, alcaloides e saponinas. Na determinação de fitoconstituintes por FIA-ESI-IT-MS foram identificados uma variedade de compostos polifenólicos, tais como ácido elágico, ácido gálico, corilagina entre outros. A partir deste trabalho foi possível contribuir para a obtenção de parâmetros para o controle de qualidade das folhas, caule e raízes e flores de *E. hirta*.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

Palavras-chave: *Euphorbia hirta* L. Reações clássicas de identificação. Fitoquímica. Espectrometria de massas.

## ABSTRACT

*Euphorbia hirta* L., popularly known as swallow herb, has been used in the treatment of numerous health problems and in folk medicine to treat respiratory disorders, as an antispasmodic, antiallergic, and bronchitis. This work was carried out with the purpose of determining classes of substances from the classical reactions of identification and use of mass spectrometry (FIA-ESI-IT-MS) of the infusion of the hydroalcoholic extract of the whole plant (leaves, stem, root, and flowers). Preliminary phytochemical prospecting indicated the presence of a variety of constituents, such as tannins, flavonoids, alkaloids, and saponins. In the determination of phytoconstituents by FIA-ESI-IT-MS, a variety of polyphenolic compounds were identified, such as ellagic acid, gallic acid, corilagin, among others. From this work, it was possible to contribute to obtaining parameters for the quality control of the leaves, stem, roots, and flowers of *E. hirta*.

Keywords: *Euphorbia hirta* L. Classical identification reactions. Phytochemistry. Mass spectrometry.

## 1 INTRODUÇÃO

*Euphorbia hirta* L. (Euphorbiaceae) é uma planta nativa de regiões tropicais e subtropicais, conhecida popularmente no Brasil como Erva-de-santa-luzia ou Erva-andorinha (Figura 1). É comum encontrá-la em praticamente todo o território brasileiro, com exceção da Bacia Amazônica. É uma erva daninha anual, com talos pilosos e folhas ovais de até 4cm de tamanho

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

ocorrendo sempre aos pares. Densos glomérulos com 1 - 1,5 cm de diâmetro ocorrem alternadamente à direita e à esquerda das axilas foliares, conforme pode-se observar pela Figura 1. Os frutos são cápsulas vermelho-esverdeadas (CORREIA,1978).

*E. hirta* é conhecida popularmente como erva-andorinha, erva-de santa luzia, folha-de-leite ou eufórbia. Na composição encontram-se alcanos, triterpenos, fitosteróis, taninos, polifenóis e flavonoides (LIU et al., KUMAR, 2010). Esta planta tem sido utilizada em caso de distúrbios respiratórios, tais como asma, bronquite, espasmo laríngeo (CORRÊA, 1984; NEWALL et al., 2002), e no tratamento de amebíase intestinal (NEWALL et al., 2002). Possui atividades antibacteriana (SUDHAKAR et al., 2006), antifúngica (POLACHINI, 2004), antiretroviral (GYURIS et al., 2009) antiespasmódica (Gnecco et al.,1996 apud kumar, 2010), antianafilática (YOUSSOUF et al., 2007), antialérgica (SINGH et al., 2006), ansiolítica (ANURADHA et al., 2008), antimalárica (LIU et al., 2007), anti-leucêmica (JAIN et al., 2009) e anti-inflamatória contra asma (EKPO & PRETORIUS, 2007).

Diante do exposto, o presente trabalho visou o estudo farmacognóstico da folha, caule e raiz da *E. hirta*, assim como do pó da planta, com a finalidade de definir parâmetros para o controle de qualidade da espécie, uma vez que esses dados não foram encontrados na literatura consultada.

# REVISTA TÓPICOS

---



Figura 1. Aspecto geral da espécie *Euphorbia hirta* L.  
(Fonte: Os autores)

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

*Euphorbia hirta* é uma erva daninha pantropical , originária das regiões tropicais das Américas. É uma erva peluda que cresce em pastagens abertas , estradas e caminhos. É amplamente utilizada na medicina tradicional à base de ervas em muitas culturas, particularmente para asma, doenças de

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

pele e hipertensão (KUMAR, 2010).- Também é consumida na forma de chá de ervas como remédio popular para febres nas Filipinas (onde é conhecida como tawa-tawa ), particularmente para dengue e malária. É uma espécie da família Euphorbiaceae. A planta *E. hirta* é famosa por sua importância medicinal entre a população tribal. É uma prática comum usar o todo para curar feridas. Várias propriedades farmacológicas, incluindo propriedades antissépticas, anti-inflamatórias, antidibéticas, antiespasmódicas, antibacterianas, antivirais, antifúngicas, anticonvulsivantes, nootrópicas, antifertilidade e afrodisíacas já foram relatadas para esta planta (LIU et al., 2007).

Investigações fitoquímicas mostraram a presença de vários fitoconstituintes (carboidratos, saponinas, alcaloides, glicosídeos, esteroides, flavonoides, taninos). No extrato etanólico de *E. hirta* o conteúdo total de fenol foi de  $285 \pm 3,22$  mg/g enquanto o conteúdo total de flavonoides foi de  $118,46 \pm 1,85$  mg/g (TUHIN et al; 2017).

Reações fitoquímicas e determinação dos teores de água e cinzas foram realizadas no pó obtido de toda a planta, a parte usada na fitomedicina ayurvédica. Na triagem fitoquímica, encontramos favonoides, mucilagem, resinas e cumarinas. Os valores de teor de água, cinzas totais e cinzas insolúveis em ácido foram 8,99%, 9,35%, 0,75%, respectivamente. Os dados obtidos são importantes para o controle de qualidade das folhas, caules e raízes de *E. hirta* (PINTO et al, 2014).

## 3 METODOLOGIA

# REVISTA TÓPICOS

---

Plantas inteiras frescas (folhas e caules) de *Euphorbia hirta* L. foram coletadas no horto da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis-SP. A planta foi identificada no herbário da Universidade. Os materiais vegetais (folha e caule) foram secos em estufa com circulação de ar e temperatura controlada até secagem completa. O material vegetal obtido foi moído e 1000 g do pó foram extraídos usando 5000 mL de etanol a 70% por extração contínua em um aparelho Soxhlet. O extrato obtido foi concentrado até a secura e na sequência, raspado em um frasco de amostra e mantido em dessecadores até o momento da triagem fitoquímica. A análise fitoquímica foi conduzida usando o método descrito por Trease & Evans (1989), para determinar a presença de metabólitos secundários (classe de substâncias) em *E. hirta*.

Em vista do exposto e conhecendo, em parte, a composição química da planta, foi realizada nesta etapa do estudo, a caracterização dos metabólitos secundários presentes no extrato hidroalcolico de *E. hirta* L. por FIA-ESI-IT-MS<sup>n</sup>

Foi utilizado 1 mg dos extratos secos em etanol 70% dissolvendo-os em 1 mL de metanol grau HPLC. A solução foi filtrada em membrana de PTFE com poro de 0,45 µm. A solução filtrada foi introduzida diretamente na fonte de ESI por meio de uma seringa de vidro impulsionada por meio de um sistema de bombeamento em fluxo de 5 µL min<sup>-1</sup>.

Escolheu-se o modo negativo para geração e análise dos espectros de massas em primeira-ordem (MS), bem como para os demais experimentos em múltiplos estágios (MS<sup>n</sup>).

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

O primeiro evento foi uma varredura completas (full-scan) do espectro de massas para adquirir os dados dos íons na faixa  $m/z$  estabelecida. A partir dos dados da primeira varredura, obteve-se os próximos eventos (experimentos  $MS^n$  para íons precursores pré-selecionados com energia de colisão entre 25 e 30% da energia total do instrumento. Utilizou-se o software Xcalibur versão 1.3 (Thermo Finnigan®) durante a aquisição e processamento dos dados espectrométricos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A triagem fitoquímica é importante para identificar os compostos químicos presentes nas plantas, o que ajuda a descobrir agentes bioativos para suplementos alimentares e medicamentos. Constitui-se em um processo de análise que identifica os fitoconstituintes, ou seja, os produtos químicos naturais das plantas. A partir dos resultados, é possível estudar a estrutura química e as propriedades biológicas dos compostos. A triagem fitoquímica é útil para identificar os constituintes dos extratos vegetais, selecionar plantas para estudo, verificar a atividade biológica das plantas, validar plantas medicinais, testar a qualidade e integridade de fitoterápicos.

A abordagem fitoquímica preliminar (triagem fitoquímica) do extrato de folhas de *E. hirta* L. mostrou uma variedade de classes de substâncias, conforme indicado na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1. Fitoconstituintes detectados em *E. hirta*.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

# REVISTA TÓPICOS

---

Classe de compostos	Presença (+)/Ausência (-)
Alcaloides	+
Taninos	+
Saponinas	+
Flavonoides	+
Antraquinonas	-
Esteroides insaturados	+
Triterpenos	-

Nos últimos anos, vários trabalhos vêm demonstrando que análises por MS usando o modo de inserção direta da amostra (FIA), sem a necessidade de



# REVISTA TÓPICOS

---

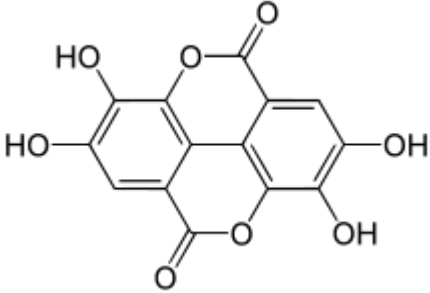
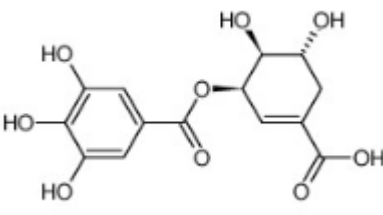
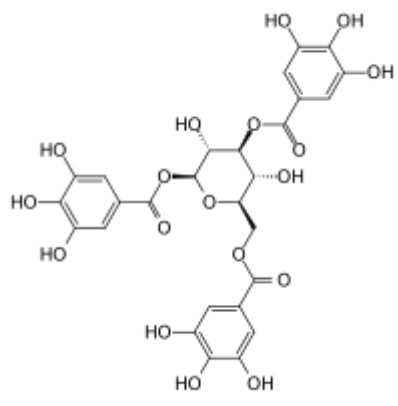
complexas etapas de preparação e clean up, resguardando somente as etapas mais simples que envolvem: filtração, diluição e/ou adição de um modificador para auxiliar a ionização. Este método tem se destacado como uma forma mais representativa e rápida de estabelecer a composição química de uma determinada matriz e essa abordagem tem sido empregada no controle de qualidade e na verificação da autenticidade de diversos tipos de amostras, incluindo bebidas, alimentos e até mesmo extratos de plantas (MAURI & PIETTA, 2000; GOODACRE et al., 2002; CATHARINO et al., 2006).

A partir da utilização da técnica (FIA-ESI-IT-MS), foram detectados os compostos descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Compostos detectados por espectrometria de massas (FIA-ESI-IT-MS).

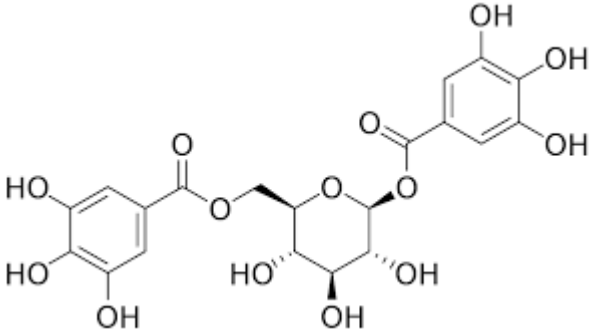
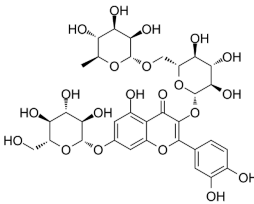
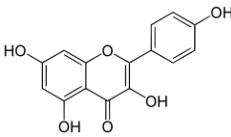
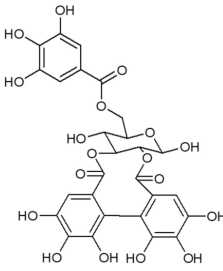
Composto detectado	m/z [M-H] <sup>-</sup>	Fórmula estrutural
Ácido elágico	301	

# REVISTA TÓPICOS

		
Ácido galoil-chiquímico	325	
tri-O-galoil-glicose	635	
di-O-galoil-glicose	483	

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

# REVISTA TÓPICOS

		
Quercetina-3-O-hexosídio-7-O-hexosídio	625	
kaempferol	583	
HHDP-hexosideo isômeros	481	
Ácido gálico	169	

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

# REVISTA TÓPICOS

Corilagina	633	

Fragmentação de segunda ordem do íon em  $m/z$  481 (isômeros do HHDP-hexosídeo), indicado na Figura 2 leva ao íon em  $m/z$  301, correspondente ao ácido elágico (CALANI et al., 2013), conforme indicado na Figura 3.

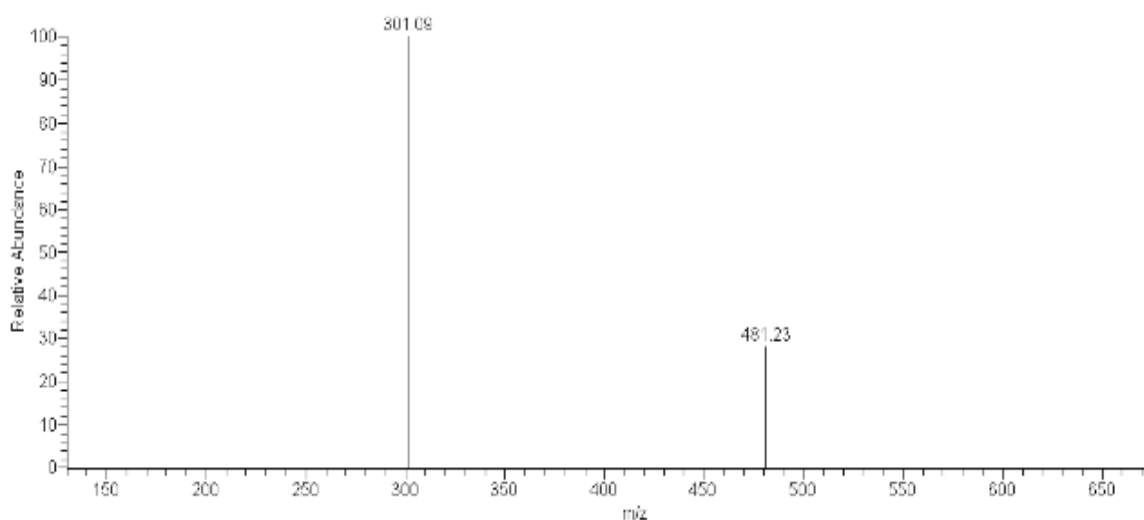


Figura 2. Fragmentação proposta de HHDP-hexosídeo para formar ácido elágico.

# REVISTA TÓPICOS

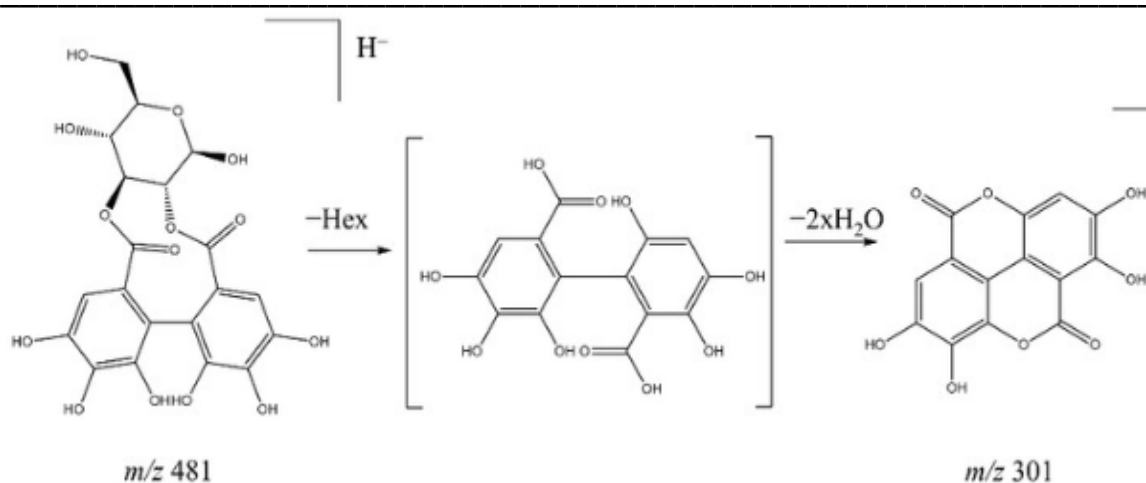


Figura 3. Fragmentação do íon em m/z 481 levando a ácido elágico.  
(Fonte: KHOJAH, Alaa A. et al., 2021)

O ácido elágico é um composto fenólico natural, derivado dimérico do ácido gálico, encontrado em inúmeras frutas e vegetais, especialmente na romã, framboesa, caqui, morango, pêsego e nozes. A molécula pode ser encontrada em sua forma livre ou na forma de derivados mais complexos denominados elagitaninos, os quais podem ser hidrolisados em ácido elágico diante da ação do pH e da microbiota intestinal. Sua estrutura é polifenólica e apresenta uma porção hidrofílica, com quatro grupos hidroxila e duas lactonas, e uma porção lipofílica, composta por um sistema de quatro anéis aromáticos fundidos, o que garante ao ácido elágico a capacidade de receber elétrons de diferentes substratos (DEROSA; MAFFIOLI; SAHEBKAR, 2016).

O íon precursor m/z 301 (Figura 4) corresponde a molécula desprotonada do ácido elágico. A partir da perda de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) chega-se

# REVISTA TÓPICOS

ao íon produto com  $m/z$  257. O íon em  $m/z$  257 perde uma molécula de monóxido de carbono (CO) formando o fragmento com  $m/z$  229.

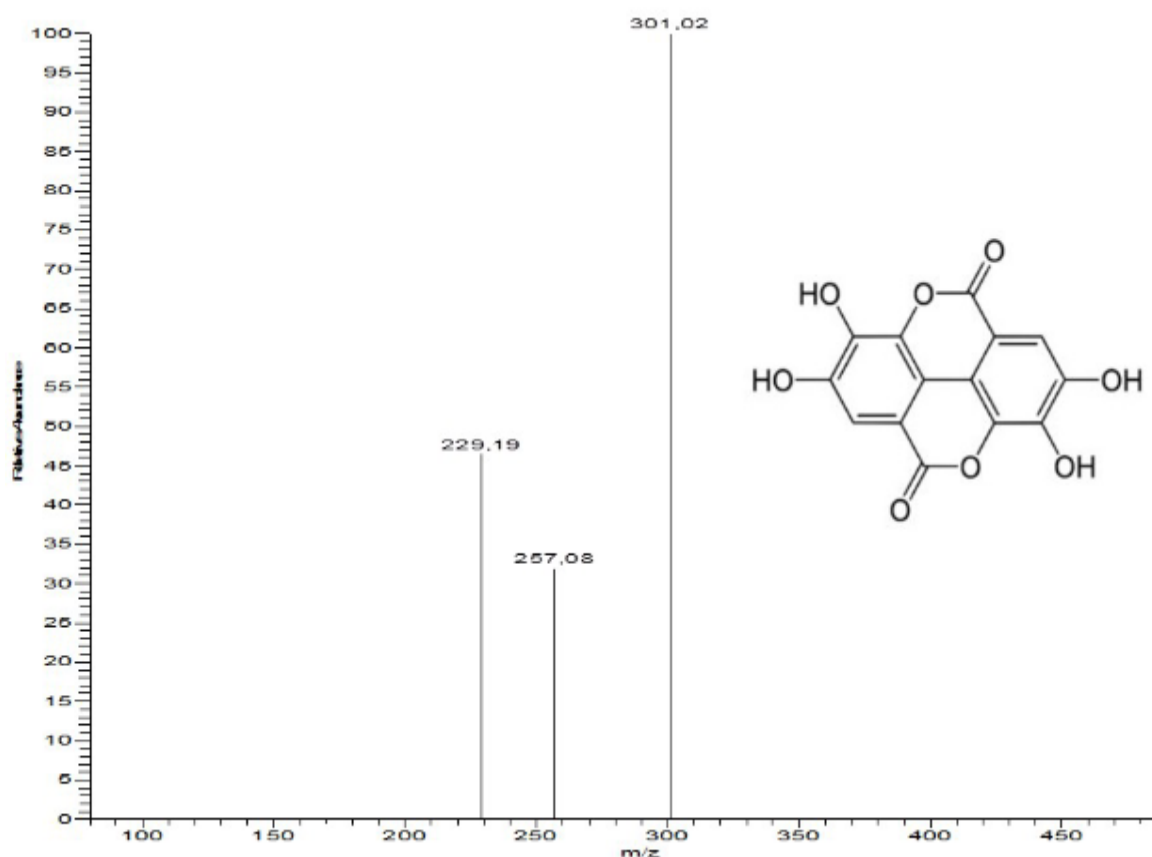


Figura 4. Fragmentação do íon em  $m/z$  301 correspondente ao ácido elágico.

Em particular, derivados de glicose di, tri, tetra e penta-galoil foram identificados observando os íons  $[M-H]^-$  em  $m/z$  483, 635, 787 e 939, respectivamente, todos apresentando vias de fragmentação mostrando perdas de fragmentos em  $m/z$  152 e  $m/z$  170 correspondentes a galato e ácido gálico ( $m/z$  169), bem como íons de fragmentos diagnósticos em  $m/z$  331, 313 e 169 (Figura 5).

# REVISTA TÓPICOS

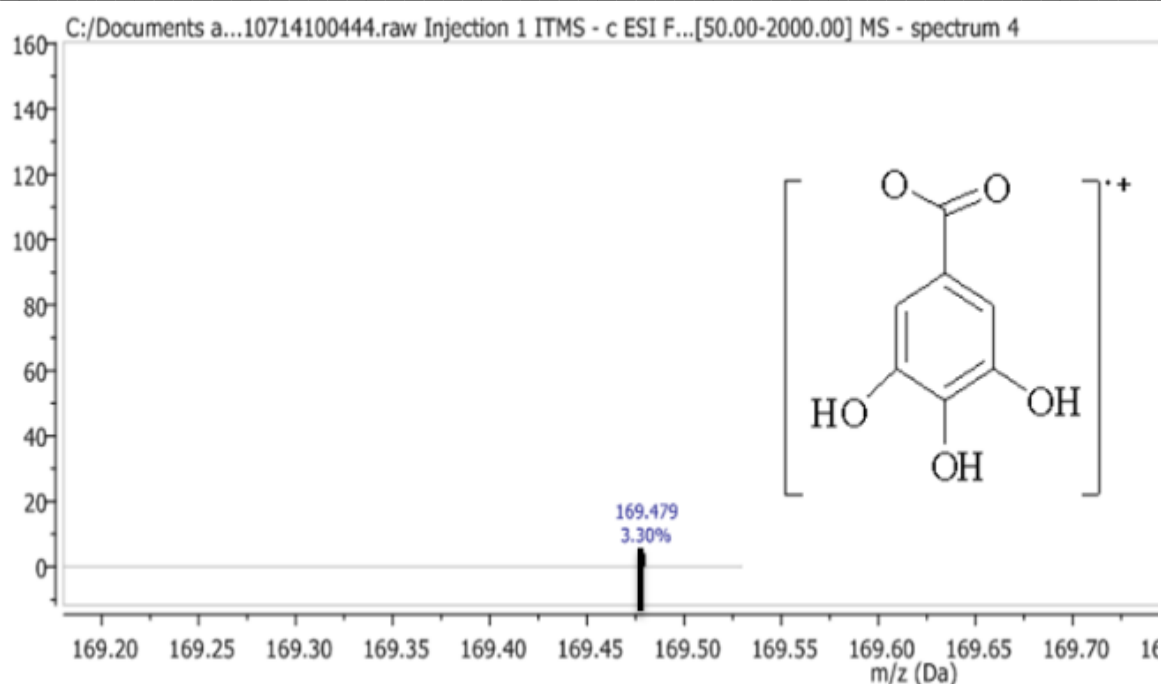


Figura 5. Íon em m/z 169 indicando a molécula desprotonada de ácido gálico.

Também os derivados de galoil-HHDP foram identificados com base em seus espectros de fragmentação caracterizados por íons diagnósticos em m/z 465 313 301 169, neste grupo a fragmentação MS estava de acordo com a identificação da corilagina.

O íon produto em m/z 483 correspondente à molécula de di-O-galoil-glicose desprotonada e originário da perda sucessiva de grupos galoil pode ser observado nos espectros MS<sup>2</sup> de tri-O-galoil-glicose e tetra-O-galoil-glicose. A fragmentação dos isômeros de tetra-O-galoil-glicose também gerou um sinal em m/z 635 correspondente à molécula de tri-O-galoil-glicose desprotonada (Figura 6).

# REVISTA TÓPICOS

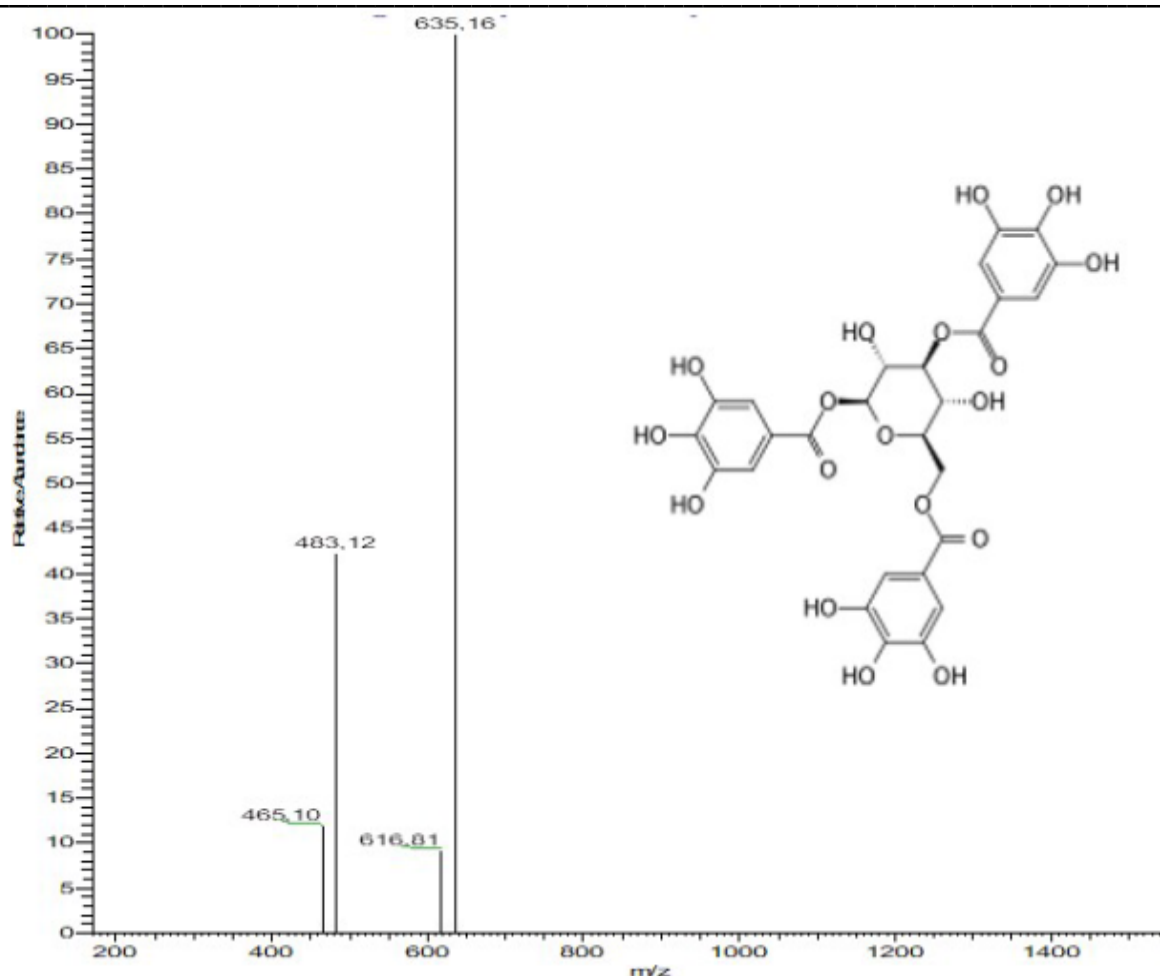


Figura 6. Fragmentação dos isômeros de tri-O-galoil-glicose.

Os derivados da quercetina podem ser facilmente identificados pela presença de íons de fragmentos típicos nos espectros MS<sup>2</sup> 229 em m/z 301, 271, 179 e 151 derivados da fragmentação da aglicona da quercetina (FABRE et al., 2001).

O composto em (m/z 625) apresentou picos em m/z 463 (perda de um grupo hexose), 301 (perda de um segundo grupo hexose 263), 300, 273 e



# REVISTA TÓPICOS

---

271 nos espectros de fragmentação. A presença do pico em  $m/z$  463 é indicativo de que os dois grupos hexosil estão ligados em posições diferentes. Os picos observados em  $m/z$  273 e 271 indicaram que um açúcar está ligado ao grupo -OH na posição 3 e o outro ao grupo -OH na posição 7 da aglicona (FERRERES et al., 2004. Este pico foi atribuído à quercetina-3-O-hexosídeo-7-O-hexosídeo.

O composto que exibiu um íon pseudomolecular  $[M-H]^-$  em  $m/z$  325 (Figura 7) foi caracterizado pela perda de 156 Da, produzindo um íon filho em  $m/z$  169. Este composto foi identificado como ácido galoil-shiquímico (ERŞAN et al., 2016).

# REVISTA TÓPICOS

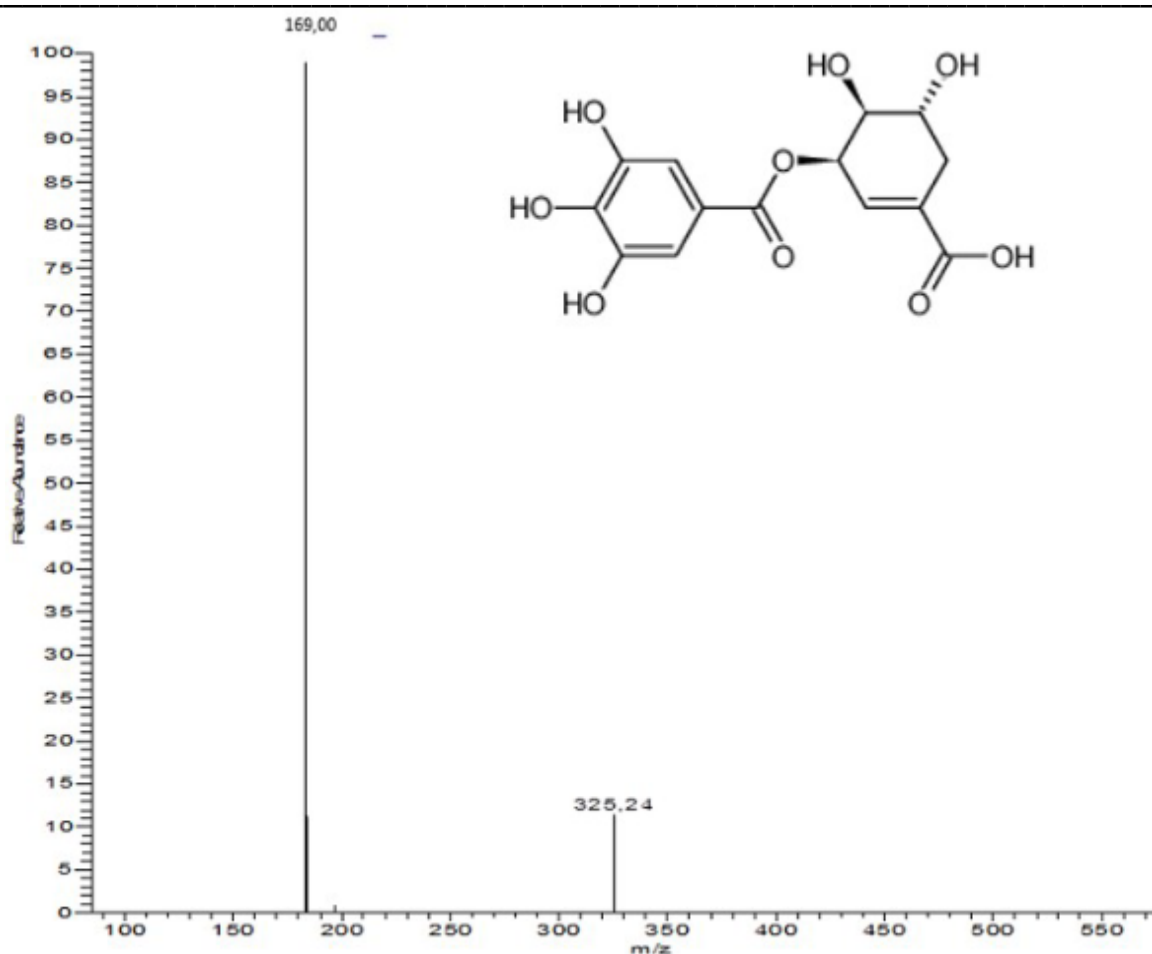


Figura 7. Fragmentação do íon em m/z 325 (ácido galoi-shiquímico).

O íon em  $[M-H]^-$  em m/z 583 apresenta fragmentos  $MS^2$  em m/z 421 devido à perda de hexose (-162), 297 (-285) e também atribuível à perda da unidade kaempferol enquanto fragmentos que indicam a presença de kaempferol (m/z 285 e 257) também foram observados.

O composto natural kaempferol, presente principalmente no reino vegetal, tem vários efeitos benéficos para os humanos. As fontes alimentares de kaempferol são geralmente frutas e vegetais. Avanços recentes na

# REVISTA TÓPICOS

---

instrumentação aumentaram a capacidade de identificação de glicosídeos de kaempferol e derivados de kaempferol, cuja ingestão também foi relacionada a vários benefícios à saúde, conforme relatado em vários estudos epidemiológicos . Os alvos moleculares do kaempferol incluem principalmente fatores de transcrição, mediadores inflamatórios, proteínas citocinas e quinases , peptídeos, citocromos , fatores nucleares, enzimas antioxidantes, genes do ciclo celular e hormônios (MUSHTAQ & ANWAR, 2021).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Euphorbia Hirta* L., popularmente conhecida como erva-de santa-maria, encontra-se espalhada por quase todo o território brasileiro. Assim, é importante a abordagem fitoquímica qualitativa desta planta. *Euphorbia Hirta* apresentou resultados positivos para diversas classes de substâncias fenólicas, tais como, taninos, flavonoides etc. A análise por espectrometria de massas (FIA-ESI-IT-MS) confirmou a presença de substâncias importantes em termos farmacológicos, por exemplo, ácido elágico e ácido gálico. Os resultados obtidos demonstraram, assim, que a *Euphorbia hirta* L. tem potencial farmacológico para futuros estudos e utilização na indústria de fitoterápicos, sendo necessário, portanto, incrementar as pesquisas relacionadas a esta planta, a fim do aproveitamento de tais potencialidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

ANURADHA, H. et al. Euphorbia hirta reverses chronic stress-induced anxiety and mediates its action through the GABAA receptor benzodiazepine receptor-Clchannel complex. *Journal of Neural Transmission*, v.115, p.35-42, 2008.

CALANI, Luca et al. Ultra-HPLC–MS n (poli) perfil fenólico e análise quimiométrica de sucos de cultivares antigas de Punica granatum L.: Uma abordagem não direcionada. *Journal of agricultural and food chemistry*, v. 61, n. 23, p. 5600-5609, 2013.

CATHARINO, R.R.; CUNHA, I.B.S.; FOGAÇA, A.O.; FACCO, E.M.P.; GODOY, H. T.; DAUDT, C.E.; EBERLIN, M.N.; SAWAYA, A.C.H.F. Characterization of must and wine of six varieties of grapes by direct infusion electrospray ionization mass spectrometry. *Journal of Mass Spectrometry*, v.41, n. 2, p. 185-190, 2006.

CORRÊA, M.P. *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984. 707p.

CORREIA. Manoel Pio. *Dicionário das plantas úteis no Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1978.

DEROSA, G.; MAFFIOLI, P.; SAHEBKAR, A. Ellagic acid and its role in chronic diseases. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology*. [s.l: s.n.], 2016.

EKPO, O.E.; PRETORIUS, E. Asthma, Euphorbia hirta and its anti-inflammatory properties. *South African Journal of Science*, v.103, p.201-3,

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

2007.

ERŞAN, Yusuf Çağatay et al. Desempenho aprimorado de fechamento de fissuras de argamassa microbiana por meio da redução de nitrato. *Cement and concrete composites* , v. 70, p. 159-170, 2016.

FABRE, Nicolas et al. Determinação de flavona, flavonol e agliconas de flavanona por cromatografia líquida de íons negativos e espectrometria de massas com armadilha iônica por eletrospray. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, v. 12, n. 6, p. 707-715, 2001.

FERRERES, Federico; LLORACH, Rafael; GIL-IZQUIERDO, A. Caracterização da ligação interglicosídica em flavonoides di-, tri-, tetra- e pentaglicosilados e diferenciação de isômeros posicionais por cromatografia líquida/espectrometria de massas em tandem de ionização por eletrospray. *Journal of Mass Spectrometry* , v. 39, n. 3, p. 312-321, 2004.

GYURIS, A. et al. Antiviral activities of extracts of *Euphorbia hirta* L. against HIV-1, HIV-2 and SIVmac251. *In Vivo*, v.23, n.3, p.429-32, 2009.

GOODACRE, R.; VAIDYANATHAN, S.; BIANCHI, G.; KELL, D.B. Metabolic profiling using direct infusion electrospray ionisation mass spectrometry for the characterization of olive oils. *The Analyst*, v. 127, n.11, p.1457-1462, 2002.

JAIN, S.et al. Ayurvedic medicines in treatment of cancer. *Journal of Chinese Integrative Medicine*, v.7, n.11, p.1096-99, 2009.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

KHOJAH, Alaa A. et al. Barbeya oleoides leaves extracts: in vitro carbohydrate digestive enzymes inhibition and phytochemical characterization. *Molecules*, v. 26, n. 20, p. 6229, 2021.

KUMAR, S., MALHOTRA, R., KUMAR, D. Euphorbia hirta: Its chemistry, traditional and medicinal uses, and pharmacological. *Pharmacognosy Review*, v.4, n. 7, p. 58-61, 2010.

LIU, Y. et al. Antimalarial flavonol glycosides from Euphorbia hirta. *Pharmaceutical Biology*, v.45, n.4, p.278-281, 2007.

MAURI, P.; PIETTA, P. Electrospray characterization of selected medicinal plant extracts. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, v. 66, n. 1, p.61-68, 2000.

MUSHTAQ, Muhammad; ANWAR, Farooq (Ed.). A centum of valuable plant bioactives. Academic Press, 2021.

NEWALL, C.A.; ANDERSON, L.A.; PHILLIPSON, J.D. Plantas Mediciniais, Guia para profissional de saúde. Ribeirão Preto: Editorial Premier, 2002. 123p.

PINTO, M. V. et al. Estudo botânico, fitoquímico e físico-químico de Euphorbia hirta L. (Euphorbiaceae). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 16, p. 649-656, 2014.

POLACHINI, C.O. Avaliação in vitro de extratos de plantas e produtos diversos, frente a amostras de Candida albicans. 2004. 89p. Dissertação

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

(Mestrado - Área de Concentração em Ciências) – Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria Estadual de São Paulo, São Paulo.

SINGH, G.D. et al. Inhibition of early and late phase allergic reactions by *Euphorbia hirta* L. *Phytotherapy Research*, v.20, p.316-21, 2006.

SUDHAKAR, M. et al. Antimicrobial activity of *Caesalpinia pulcherrima*, *Euphorbia hirta* and *Asystasia gangeticum*. *Fitoterapia*, v.77, p.378-80, 2006.

TUHIN, RH, BEGUM, M., RAHMAN, M. et al. Efeito de cicatrização de feridas de *Euphorbia hirta* linn. (Euphorbiaceae) em ratos diabéticos induzidos por aloxana. *BMC Complement Altern Med* 17 , 423, 2017.

TREASE, GE; EVANS, WC. Um livro-texto de Farmacognosia. 13°. Bailliere Tinnall Ltd Londres; 1989.

YOUSOUF, M.S. et al. Anti-anaphylactic effect of *Euphorbia hirta*. *Fitoterapia*, v.78, p.535-9, 2007.

<sup>1</sup> Francisco José Mininel do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis-SP. Doutor em Química pelo Instituto de Química-UNESP, Campus de Araraquara-SP, e-mail: [kmininel17@gmail.com](mailto:kmininel17@gmail.com)

<sup>2</sup> Silvana Márcia Ximenes Mininel do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis-SP. Mestre em Química (PPGQUIM/UNESP), e-mail: [Silvana.mininel@ub.edu.br](mailto:Silvana.mininel@ub.edu.br)

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**