

EFEITOS FARMACOLÓGICOS E TOXICOLÓGICOS DE QUATRO ANTRAQUINONAS DA *ALOE VERA*: UMA REVISÃO

Bruna de Andrade Ferreira¹
Nina Veras Sanches Gadelha²
Antônio Sérgio Nakao de Aguiar³

RESUMO

INTRODUÇÃO: A *Aloe vera* é amplamente utilizada na medicina tradicional e tem despertado crescente interesse científico devido à presença de compostos bioativos, em especial as antraquinonas. Substâncias como aloe-emodina, crisofanol e aloesaponarinas I e II apresentam atividades anticancerígenas, anti-inflamatórias e imunomoduladoras. Contudo, seu uso não padronizado pode resultar em efeitos tóxicos, o que reforça a necessidade de estudos sistemáticos sobre seus potenciais benefícios e riscos. **OBJETIVO:** O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura científica acerca dos efeitos farmacológicos e toxicológicos das antraquinonas da *Aloe vera*. **METODOLOGIA:** Para isso, realizou-se uma busca nas bases PubMed, SciELO, Lilacs e Scopus (2014–2025), utilizando descritores relacionados a *Aloe vera*, *bioactive compounds*, *anthraquinones* e *toxicity*. Foram incluídos estudos originais e revisões que abordassem os efeitos farmacológicos e toxicológicos de aloe-emodina, crisofanol e aloesaponarinas. **RESULTADOS:** Após a triagem, 16 artigos atenderam aos critérios de inclusão. A aloe-emodina apresentou efeitos antitumorais relevantes, como indução de apoptose e modulação imunológica. O crisofanol demonstrou ação anticancerígena, antioxidante e hepatoprotetora. As aloesaponarinas exibiram citotoxicidade seletiva, com destaque para a aloesaponarina II, cuja atividade está associada a variações estruturais específicas. Além disso, polissacarídeos como o acemanano reforçaram o potencial terapêutico da planta, embora estudos também relatem riscos gastrointestinais e hepatotóxicos em casos de uso inadequado. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que as antraquinonas da *Aloe vera* apresentam amplo potencial terapêutico, especialmente em aplicações oncológicas e imunomodulatórias. Entretanto, a padronização de doses e o aprofundamento de estudos toxicológicos são essenciais para garantir sua segurança e eficácia em contextos clínicos.

Palavras-chave: Aloe vera; toxicidade; compostos bioativos; antraquinonas.

INTRODUÇÃO

A *Aloe vera* é uma planta de amplo interesse científico e terapêutico, utilizada há séculos em práticas medicinais e, mais recentemente, investigada em diferentes contextos farmacológicos e biomédicos (FREITAS, V.S. et al., 2014). Seu valor está relacionado à presença de compostos bioativos, sobretudo antraquinonas e polissacarídeos, responsáveis por efeitos antimicrobianos, antivirais, anti-inflamatórios, imunomoduladores e anticancerígenos (MAJUMDER, R. et al., 2019).

¹Graduanda do curso de Medicina, Universidade Evangélica de Goiás, Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-7494-6902>. E-mail: bruna.andradef2006@gmail.com

²Graduanda do curso de Medicina, Universidade Evangélica de Goiás, Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-1585-4921>. E-mail: ninaveras1501@gmail.com

³Doutorado, Universidade Evangélica de Goiás, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9410-9194>. E-mail: antonio.aguiar@docente.unievangelica.edu.br

No campo oncológico, evidências apontam que esses compostos podem inibir a proliferação celular, induzir apoptose e modular respostas imunológicas (HU, Y. et al., 2023).

Entre os principais constituintes destacam-se a aloe-emodina, o crisofanol e as aloesaponarinas I e II, encontrados no látex e nas raízes da planta, associados a atividades citotóxicas e farmacológicas relevantes (HU, Y. et al., 2023; GUO, X. et al., 2016; MERINO, J.J. et al., 2025; BORGES-ARGÁEZ, R. et al., 2019). Do ponto de vista anatômico, a folha apresenta três regiões: casca, látex e gel interno, sendo este último rico em polissacarídeos como o acemanano, conhecido por suas propriedades cicatrizantes e imunomoduladoras (SADGROVE, N. et al., 2021; BAI, Y. et al., 2023).

Apesar do potencial terapêutico, o uso da *Aloe vera* exige cautela, pois doses inadequadas ou preparações não padronizadas podem causar efeitos gastrointestinais, hepatotóxicos e outros impactos sistêmicos (BOTTONI, G. et al., 2022). Assim, este trabalho tem como objetivo revisar os efeitos farmacológicos e toxicológicos das antraquinonas da *Aloe vera*, reunindo evidências científicas sobre seu potencial terapêutico e riscos associados.

METODOLOGIA

Para a elaboração desta revisão, foram buscadas informações na literatura científica acerca dos efeitos farmacológicos e toxicológicos das antraquinonas. A busca sistemática foi conduzida nas bases de dados PubMed, SciELO, Lilacs e Scopus, utilizando-se as palavras-chave “*Aloe vera*”, “*bioactive compounds*”, “*phytochemicals*”, “*anticancer activity*”, “*cytotoxicity*”, “*toxicity*”, “*apoptosis*”, “*immunomodulatory effects*”, “*anthraquinones*” e “*polysaccharides*”, combinadas com os operadores booleanos AND e OR para refinar os resultados. Exemplos de combinações utilizadas incluem: “*Aloe vera*” AND “*toxicity*”, “*Aloe-emodin*” OR “*chrysophanol*” OR “*aloesaponarin*” e “*Aloe vera*” AND “*compounds*” AND “*toxicity*” AND “*cancer*”.

Foram considerados artigos publicados entre 2014 e 2025, de forma a garantir a atualidade dos estudos incluídos. Os critérios de inclusão abrangeram: (1)

publicações em português ou inglês; (2) estudos originais ou revisões sistemáticas que abordassem compostos bioativos da *Aloe vera*, como aloe-emodina, crisofanol, aloesaponarinas I e II; (3) artigos que descrevessem efeitos terapêuticos, anticancerígenos ou aspectos de toxicidade; e (4) trabalhos com metodologia clara e resultados consistentes. Foram excluídos artigos duplicados, resumos e publicações que não tratassem diretamente dos compostos ou efeitos da planta.

RESULTADOS

Entre as antraquinonas, a aloe-emodina e o crisofanol têm recebido atenção especial devido à sua capacidade de atuar em múltiplos mecanismos celulares, incluindo efeito citotóxico em linhagens tumorais, atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, ação antifúngica contra espécies de *Candida* e efeitos antivirais (YUSUF, M. A. *et al.*, 2019). As aloesaponarinas I e II, embora menos estudadas, demonstram citotoxicidade significativa, com a aloesaponarina II apresentando maior atividade devido a diferenças estruturais específicas (CHOI, S. *et al.*, 2016).

• Aloe-emodina

Os estudos revisados evidenciam a relevância da aloe-emodina como uma das principais antraquinonas bioativas da *Aloe vera*. Hu *et al.* (2023) demonstraram que esse composto apresenta múltiplos mecanismos de ação, destacando-se a indução de apoptose em células tumorais, a inibição da proliferação celular e os efeitos imunomoduladores e anti-inflamatórios. Esses achados reforçam o papel da aloe-emodina como candidata promissora em terapias antitumorais e no manejo de processos inflamatórios.

• Crisofanol

O crisofanol, também classificado como uma antraquinona, é apontado como um composto multifuncional de grande relevância clínica. Yusuf *et al.* (2019) destacaram sua ação anticancerígena, antioxidante, anti-inflamatória e hepatoprotetora. Esses efeitos conferem ao crisofanol potencial terapêutico abrangente, com aplicação em diferentes condições patológicas relacionadas ao estresse oxidativo, inflamação e doenças hepáticas.

- **Aloesaponarinas I e II**

As aloesaponarinas I e II apresentam citotoxicidade seletiva contra células de carcinoma cervical humano. Evidências mostram que a aloesaponarina II exibe maior atividade biológica devido à presença de um grupo éster metílico, sugerindo que pequenas variações estruturais são capazes de modular significativamente a atividade farmacológica dessas antraquinonas.

CONCLUSÃO

A revisão realizada evidencia que as antraquinonas da *Aloe vera*, em especial a aloemodina, o crisofanol e as aloesaponarinas I e II, apresentam amplo potencial farmacológico, com destaque para atividades anticancerígenas, anti-inflamatórias e imunomoduladoras. Além disso, compostos como o acemanano reforçam o valor terapêutico da planta por seus efeitos cicatrizantes e regenerativos. No entanto, os achados também ressaltam a necessidade de cautela quanto à toxicidade associada ao uso não padronizado e às doses elevadas, o que reforça a importância de estudos clínicos e toxicológicos mais aprofundados. Assim, a *Aloe vera* configura-se como um recurso natural promissor, mas que requer abordagens científicas rigorosas para garantir sua segurança e eficácia em aplicações biomédicas e farmacológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SADGROVE, N. *et al.* Pharmacodynamics of Aloe vera and acemannan in therapeutic applications for skin, digestion, and immunomodulation. **Phytotherapy Research**, v. 35, n. 12, p. 6572-6584, 2021.

BOTTONI, G. *et al.* *Aplicações clínicas do uso de Aloe Vera e relatos de toxicidade.* **Revista Nutrivisa**, v. 11, n. 2, p. 1-10, 2022.

MARQUES, L. M. *et al.* Benefícios da utilização da Aloe vera para fins dermatológicos. **Revista PPC – Políticas Públicas e Cidades**, v. 13, n. 2, p. 1-22, 2024

BAI, Y. *et al.* A New Biomaterial Derived from Aloe vera-Acemannan from Basic Studies to Clinical Application. **Pharmaceutics**, v. 15, n. 7, p. 1912, 2023.

GETAHUN, T. *et al.* Antibacterial and antioxidant compounds from the root extract of *Aloe debrana*. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2024, p. 6651648, 2024.

ARSÈNE, M. M. J. *et al.* Antifungal activity of silver nanoparticles prepared using *Aloe vera* extract against *Candida albicans*. **Veterinary World**, v. 16, n. 1, p. 18-26, 2023.

CHOI, S. *et al.* Chemical Characteristics of Aloe Vera and Aloe Saponaria in Ulsan Korea. **International Journal of Bio-Science and Bio-Technology**, v. 8, n. 3, p.109-118, 2016.

YUSUF, M. A. *et al.* Chrysophanol: a natural anthraquinone with multifaceted biotherapeutic potential. **Biomolecules**, v. 9, n. 2, p. 68, 2019.

HU, Y. *et al.* Recent findings regarding the synergistic effects of emodin and its analogs with other bioactive compounds: insights into new mechanisms. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 162, p. 114585, 2023.

MAJUMDER, R. *et al.* Lead bioactive compounds of Aloe vera as potential anticancer agent. **Pharmacological Research**, v. 148, 2019.

MERINO, J. J. *et al.* Biological activities of hydroxyanthracene derivatives (HADs) from *Aloe* species and their potencial uses. **Phytochemistry Reviews**, v. 24, p. 2387-2415, 2025.

FREITAS, V. S. *et al.* Propriedades farmacológicas da Aloe vera (L.) Burm. f. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.16, n. 2, p. 299-307, 2014.

BORGES-ARGÁEZ, R. *et al.* In vitro evaluation of anthraquinones from Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) roots and several derivatives against strains of influenza virus. **Industrial Crops & Products**, v. 132, p. 468-477, 2019.

GUO, X. *et al.* Aloe vera: a review of toxicity and adverse clinical effects. **Journal of Environmental Science and Health. Part C, Environmental Carcinogenesis & Ecotoxicology Reviews**, v. 34, n. 2, p. 77–96, 2016.

BORGES-ARGÁEZ, R. *et al.* In vitro evaluation of anthraquinones from Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) roots and several derivatives against strains of influenza virus. **Industrial Crops & Products**, v. 132, p. 468-477, 2019.

SALEHI, B. *et al.* Aloe genus plants: from farm to food applications and phytopharmacotherapy. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 19, n. 9, p. 2843, 2018.