


GALACTIA GLAUDESCENS KUNTH - FABACEAE (LEGUMINOSAE): ESTADO-DA-ARTE

GALACTIA GLAUDESCENS KUNTH - FABACEAE (LEGUMINOSAE): STATE-OF-THE-ART

GALACTIA GLAUDESCENS KUNTH - FABACEAE (LEGUMINOSAE): TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA

 <https://doi.org/10.56238/arev8n4-043>

Data de submissão: 17/03/2026

Data de publicação: 17/04/2026

Rosimere Farias de Mendonça Florenzano
Doutoranda em Ciências Farmacêuticas
Instituição: Universidade de Sorocaba (Uniso)
E-mail: rosiflorenzano@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-2140-6328>

Marcio Galdino dos Santos
Pós-Doutorado em Química
Instituição: Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Tocantins (UFT) -
Campus de Porto Nacional
E-mail: galdino@mail.uft.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2570-9425>

Letícia Cristina Gonçalves
Doutorado em Biologia Celular e Molecular
Instituição: Hermínio Ometto Foundation University Center (FHO)
E-mail: leticiaigoncalves@fho.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7362-7774>

Yoko Oshima-Franco
Pós-Doutorado em Produtos Naturais
Instituição: Universidade de Sorocaba (Uniso)
E-mail: yoko.franco@prof.uniso.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4972-8444>

RESUMO

A *Galactia glaucescens* Kunth é uma espécie nativa da América do Sul cujo uso popular está associado principalmente a propriedades antiofídicas. Estudos recentes têm demonstrado a capacidade de seus extratos em neutralizar atividades neurotóxicas e miotóxicas de venenos ofídicos, reforçando seu potencial farmacológico. Entretanto, apesar desse interesse crescente, ainda há escassez de informações sobre seus aspectos toxicológicos, farmacológicos e regulatórios. Plantas da família Fabaceae podem apresentar metabólitos secundários de importância terapêutica, mas também riscos associados à toxicidade e efeitos adversos. Essa dualidade entre benefícios e riscos impõe a necessidade de abordagens científicas mais robustas, especialmente por meio de ensaios *in vitro* e *in vivo* que avaliem genotoxicidade, mutagenicidade e segurança em diferentes doses e condições de exposição. No campo biotecnológico, técnicas de cultivo *in vitro*, micropropagação e metabólica

representam alternativas promissoras para padronizar o material vegetal e identificar compostos bioativos de forma segura. Além disso, o uso da nanotecnologia e de modelagens computacionais pode contribuir para ampliar a eficácia farmacológica, reduzir efeitos adversos e prever interações moleculares relevantes. Contudo, a ausência de regulamentação rigorosa sobre fitoterápicos no Brasil e a persistência do mito de que “natural não faz mal” constituem barreiras adicionais para o uso responsável da espécie. Conclui-se que *G. glaucescens* reúne atributos de interesse do seu potencial no campo da fitoterapia.

Palavras-chave: Biotecnologia. Fitoterapia. *Galactia glaucescens*. Toxicidade.

ABSTRACT

Galactia glaucescens Kunth is a native species from South America whose traditional use is mainly associated with antivenom properties. Recent studies have demonstrated the ability of its extracts to neutralize neurotoxic and myotoxic activities of snake venoms, reinforcing its pharmacological potential. However, despite this growing interest, there is still a lack of information regarding its toxicological, pharmacological, and regulatory aspects. Plants from the Fabaceae family may present secondary metabolites of therapeutic importance but also risks and adverse effects. This duality between benefits and risks highlights the need for more robust scientific approaches, especially through *in vitro* and *in vivo* assays to assess genotoxicity, mutagenicity, and safety under different doses and exposure conditions. In the biotechnological field, *in vitro* culture techniques, micropropagation, and metabolomics represent promising alternatives to standardize plant material and identify bioactive compounds safely. Furthermore, the use of nanotechnology and computational modeling can contribute to enhancing pharmacological efficacy, reducing adverse effects, and predicting relevant molecular interactions. Nevertheless, the absence of rigorous regulation on herbal medicines in Brazil and the persistence of the myth that “natural means harmless” pose additional barriers to the responsible use of the species. It is concluded that *G. glaucescens* holds attributes of scientific and therapeutic interest, but its safe exploitation will depend on the integration of pharmacology, toxicology, biotechnology, and regulation. Overcoming popular misconceptions and advancing preclinical and clinical studies will be crucial to consolidating its potential in the field of phytotherapy.

Keywords: Biotechnology. *Galactia glaucescens*. Phytotherapy. Toxicity.

RESUMEN

Galactia glaucescens Kunth es una especie nativa de América del Sur cuyo uso tradicional se asocia principalmente con propiedades antivenenosas. Estudios recientes han demostrado la capacidad de sus extractos para neutralizar las actividades neurotóxicas y miotóxicas de los venenos de serpiente, lo que refuerza su potencial farmacológico. Sin embargo, a pesar de este creciente interés, sigue habiendo una falta de información sobre sus aspectos toxicológicos, farmacológicos y normativos. Plantas de la familia Fabaceae pueden presentar metabolitos secundarios de importancia terapéutica, pero también riesgos y efectos adversos. Esta dualidad entre beneficios y riesgos pone de relieve la necesidad de enfoques científicos más sólidos, especialmente mediante ensayos *in vitro* e *in vivo* para evaluar la genotoxicidad, la mutagenicidad y la seguridad en diferentes dosis y condiciones de exposición. En el campo biotecnológico, las técnicas de cultivo *in vitro*, la micropropagación y la metabolómica representan alternativas prometedoras para estandarizar el material vegetal e identificar compuestos bioactivos de forma segura. Además, el uso de la nanotecnología y los modelos computacionales puede contribuir a mejorar la eficacia farmacológica, reducir los efectos adversos y predecir las interacciones moleculares relevantes. No obstante, la ausencia de una regulación rigurosa sobre los medicamentos a base de hierbas en Brasil y la persistencia del mito de

que «natural significa inocuo» suponen obstáculos adicionales para el uso responsable de las especies. Se concluye que *G. glaucescens* posee atributos de interés científico y terapéutico, pero su explotación segura dependerá de la integración de la farmacología, la toxicología, la biotecnología y la regulación. Superar los conceptos erróneos populares y avanzar en los estudios preclínicos y clínicos será crucial para consolidar su potencial en el campo de la fitoterapia.

Palabras clave: Biotecnología. Fitoterapia. *Galactia glaucescens*. Toxicidad.

1 INTRODUÇÃO

O interesse científico pelas plantas medicinais tem crescido exponencialmente nas últimas décadas, em virtude da busca por alternativas terapêuticas seguras, eficazes e com baixo custo. Nesse contexto, espécies da família Leguminosae (=Fabaceae) têm recebido destaque pela diversidade fitoquímica e pelo potencial farmacológico demonstrado em diferentes modelos experimentais (Barros; Silva; Porto, 2014). Entre elas, *Galactia glaucescens* (Kunth) tem emergido como objeto de investigações devido às suas propriedades farmacológicas, especialmente no manejo de envenenamentos ofídicos e em distúrbios inflamatórios (Dal Belo et al., 2008).

A *G. glaucescens* apresenta compostos bioativos com reconhecida atividade antioxidante, anti-inflamatória e antineurotóxica, sendo considerada uma promissora candidata para o desenvolvimento de novos fitoterápicos (Dos Santos et al., 2019). Resultados experimentais apontam que frações da planta são capazes de neutralizar efeitos do veneno de *Crotalus durissus terrificus*, ampliando a perspectiva de seu uso como adjuvante em soroterapias (Dal Belo et al., 2008). Apesar desse potencial terapêutico, o uso de espécies vegetais ainda é cercado por percepções equivocadas, como a crença de que “o natural não causa danos”. Esse paradigma tem sido questionado por estudos recentes que demonstram potenciais efeitos adversos de compostos vegetais, incluindo hepatotoxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade (Chan, 2003; Ekor, 2014). Assim, torna-se fundamental a avaliação crítica da segurança de plantas como *G. glaucescens*, cujo uso tradicional pode ocultar riscos toxicológicos importantes.

A presença de metabólitos secundários complexos confere à espécie tanto suas propriedades farmacológicas quanto seu potencial tóxico. Flavonoides e alcaloides, apesar de amplamente investigados como moléculas bioativas podem, em determinadas condições, induzir estresse oxidativo, instabilidade cromossômica e danos ao DNA (Cardoso, 2017). A ausência de estudos sistemáticos de toxicogenômica sobre *G. glaucescens* torna-se, portanto, uma lacuna relevante a ser explorada.

Estudos recentes em farmacognosia têm reforçado a necessidade de investigar não apenas os efeitos benéficos das plantas medicinais, mas também seus potenciais riscos genotóxicos. Revisões publicadas entre 2020 e 2025 destacam que o consumo indiscriminado de fitoterápicos pode estar relacionado a efeitos mutagênicos ainda pouco reconhecidos clinicamente (Chan, 2003; Posadzki; Watson; Ernst, 2013). Esses dados alertam para a importância de integrar metodologias de toxicologia molecular aos estudos farmacológicos da espécie.

No campo da farmacologia experimental, a investigação dos efeitos toxicológicos é imprescindível para validar a segurança de potenciais fitoterápicos. Ensaios como teste do cometa,

micronúcleo e aberrações cromossômicas têm sido amplamente utilizados para avaliar os impactos genotóxicos de extratos vegetais (Hartmann, 2003). Aplicar essas metodologias em *G. glaucescens* representaria um avanço na compreensão de seu perfil de risco.

Além do enfoque farmacológico, é necessário considerar os aspectos ecológicos associados ao uso dessa espécie. *G. glaucescens* desempenha papel relevante em ecossistemas tropicais, particularmente pela capacidade de fixação de nitrogênio, contribuindo para a fertilidade do solo e a restauração ambiental (Sprent; Gehlot, 2010). Entretanto, a exploração indiscriminada para fins medicinais pode impactar negativamente a conservação da biodiversidade.

Outro ponto crítico é o crescimento acelerado do mercado global de fitoterápicos, que frequentemente antecipa a validação científica de muitas espécies vegetais. Essa expansão, associada à popularização da medicina natural, expõe populações ao risco de consumo de extratos sem comprovação de segurança toxicológica (Bent, 2008; Ekor, 2014). O caso de *G. glaucescens* ilustra a necessidade de regulamentações mais rigorosas.

Em paralelo, órgãos regulatórios internacionais como a European Medicines Agency (EMA) e a Food and Drug Administration (FDA) têm reforçado exigências para análises pré-clínicas de genotoxicidade e mutagenicidade antes da aprovação de compostos derivados de plantas para uso terapêutico (European Medicines Agency, 2026). A adequação da pesquisa sobre *G. glaucescens* a essas diretrizes é condição essencial para a futura validação da espécie em contextos clínicos.

No Brasil e em outros países da América Latina, onde o uso tradicional da espécie é relatado, torna-se urgente promover investigações que conciliem o saber popular com abordagens científicas modernas. O resgate da etnofarmacologia precisa estar atrelado a ensaios toxicológicos que garantam segurança ao consumidor (Bent, 2008; Posadzki; Watson; Ernst, 2013). Isso fortalece o uso racional e evita riscos associados ao empirismo.

Ao se analisar o estado da arte sobre *G. glaucescens*, observa-se uma concentração de estudos em seus efeitos farmacológicos, mas ainda uma significativa carência de dados sobre toxicidade. Essa assimetria entre eficácia e segurança constitui um desafio a ser superado pela comunidade científica, principalmente diante das crescentes demandas por fitoterápicos seguros e validados (Chan, 2003; Dos Santos et al., 2019).

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi apresentar uma revisão crítica e abrangente sobre *Galactia glaucescens* (Kunth), destacando suas propriedades terapêuticas, mas também enfatizando os riscos potenciais relacionados à toxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade. Pretende-se, assim, oferecer subsídios para o avanço de pesquisas futuras e para a consolidação do uso seguro e racional dessa espécie no contexto farmacológico contemporâneo.

2 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma revisão de literatura com abordagem sistemática e caráter narrativo, voltada à identificação, análise crítica e síntese do conhecimento científico publicado entre os anos de 2015 a 2025 sobre a espécie *Galactia glaucescens* (Kunth). O objetivo foi mapear evidências relacionadas à morfologia, ecologia, fitoquímica, potencial farmacológico e, de modo especial, aos riscos toxicológicos associados ao seu uso, incluindo aspectos de toxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade.

As buscas foram realizadas entre agosto e setembro de 2025 em bases de dados internacionais amplamente reconhecidas, incluindo PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, ScienceDirect e SciELO. Com o intuito de ampliar a abrangência e reduzir vieses de publicação, complementaram-se as buscas com consultas ao Google Scholar, repositórios de teses e dissertações e documentos técnicos disponíveis em bibliotecas digitais brasileiras e internacionais.

Para garantir abrangência terminológica, foram empregados descritores controlados e não controlados em português e inglês, de acordo com os vocabulários MeSH (Medical Subject Headings) e DeCS (Descritores em Ciências da Saúde). As combinações contemplaram termos como “*Galactia glaucescens*”, “Fabaceae”, “Leguminosae”, “medicinal plants”, “toxicity”, “genotoxicity”, “mutagenicity”, “pharmacological potential”, “natural products”, “ecology” e “distribution”, utilizando operadores booleanos para refinar a busca.

Foram incluídos artigos originais, revisões, comunicações breves e capítulos de livros publicados no período de janeiro de 2015 a maio de 2025, disponíveis em inglês, português ou espanhol, que apresentassem dados específicos sobre *G. glaucescens* em aspectos botânicos, farmacológicos, toxicológicos ou etnobotânicos. Foram excluídos os estudos publicados antes de 2015, aqueles sem acesso ao texto completo, trabalhos que mencionassem apenas o gênero *Galactia sp* sem abordar diretamente a espécie-alvo, além de editoriais, relatos de caso, resumos em anais de eventos e literatura cinzenta sem revisão por pares.

A seleção dos artigos seguiu um processo em três etapas sucessivas. Inicialmente, títulos e resumos foram avaliados quanto à relevância e aderência ao tema. Em seguida, os textos completos dos estudos potencialmente elegíveis foram examinados em profundidade. Por fim, dois revisores independentes aplicaram os critérios de inclusão e exclusão de forma rigorosa, sendo eventuais divergências resolvidas por consenso.

Os dados extraídos foram sistematizados em planilha padronizada, contemplando informações como autor, ano de publicação, país de origem, base de indexação, desenho metodológico, objetivos, principais resultados e conclusões. A organização das informações permitiu a categorização dos

achados em cinco eixos principais: botânica e morfologia; distribuição geográfica e ecologia; fitoquímica e metabólitos secundários; potencial farmacológico, incluindo estudos sobre efeitos antifúngicos, antioxidantes e anti-inflamatórios; e toxicidade, com ênfase em análises de genotoxicidade e mutagenicidade.

A síntese dos dados foi realizada de forma narrativa e integrativa, buscando relacionar tendências, avanços e lacunas na literatura recente. Foram priorizados os estudos publicados no período de 2015 a 2025, ainda que alguns trabalhos anteriores tenham sido mencionados pontualmente para contextualização histórica e complementar.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ASPECTOS BOTÂNICOS E TAXONÔMICOS

O gênero *Galactia* agrupa aproximadamente 50 espécies descritas nas regiões tropicais. Destas, cerca de 45 espécies estão distribuídas na América Tropical. Segundo

Beyra Matos et al. (2005) pouco se conhece sobre as aplicações econômicas das espécies pertencentes a este gênero. A espécie *Galactia glaucescens* pertence à classe Dicotyledoneae, onde estão incluídas as angiospermas que se caracterizam por desenvolverem no embrião da semente duas folhas cotiledonares; família Leguminosae (=Fabaceae), que compreende uma das maiores famílias dentre as dicotiledôneas com mais de 600 gêneros (Joly, 2005). A planta se destaca pela sua potencialidade farmacológica e pela complexidade de sua caracterização botânica. Estudos florísticos no estado de São Paulo evidenciam a ocorrência de diferentes espécies do gênero *Galactia*, mas não registram a presença de *G. glaucescens*, apontando lacunas no conhecimento sobre sua distribuição geográfica (Portal Plantas do Brasil, 2026). Essa ausência em levantamentos regionais evidencia a necessidade de ampliar investigações taxonômicas e ecológicas, sobretudo para embasar futuros usos terapêuticos de forma responsável.

No Brasil a espécie *Galactia glaucescens* é encontrada no cerrado sendo distribuída principalmente em áreas ecotonais desse bioma, a exemplo do que ocorre no estado do Tocantins. Segundo o programa BIOTA desenvolvido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (“Programa BIOTA-FAPESP”, [S.d.]) e de acordo com uma resolução da Secretaria de Meio Ambiente (Legislação, 2022) deste mesmo estado, a planta *G. glaucescens* encontra-se na lista das espécies da flora do estado de São Paulo ameaçadas de extinção.

No estado do Tocantins não existe nenhum estudo sobre a densidade populacional desta espécie. No entanto, em um levantamento etnobotânico realizado por (Santos; Lolis; Dal Belo, 2006) identificou-se o uso das folhas da *G. glaucescens* (vernáculo Três folhas), por curandeiros

pertencentes à comunidade de remanescentes de negros Barra D'Aroeira, localizada no município de Santa Tereza, Tocantins, no tratamento de envenenamento ofídico. O vernáculo "três folhas", foi atribuído pelos curandeiros desta comunidade devido a planta possuir uma lâmina foliar dividida em três folíolos independentes.

Sua classificação taxonômica encontra respaldo em bancos de dados internacionais como o NCBI Taxonomy Browser, que situa a espécie no grupo das Papilionoideae, destacando sua relação com leguminosas de importância ecológica (NCBI Taxonomy Browser, 2026). Apesar do posicionamento sistemático consolidado, ainda existem desafios na caracterização química e farmacológica da espécie. Essa realidade reforça a máxima de que a identificação botânica, embora essencial, não assegura a segurança de uso, sendo indispensável o aprofundamento em estudos toxicológicos.

3.2 ANATOMIA E HISTOQUÍMICA

Pesquisas de anatomia e histoquímica de órgãos vegetativos de *G. glaucescens* demonstraram a presença de estruturas secretoras especializadas e compostos fenólicos distribuídos em diferentes tecidos, confirmando seu potencial farmacológico (Barros; Silva; Porto, 2014). Tais achados corroboram o interesse pela espécie como fonte de metabólitos bioativos. Contudo, a produção dessas substâncias deve ser analisada sob perspectiva crítica, uma vez que compostos naturais também podem desencadear efeitos adversos em sistemas biológicos.

A caracterização histoquímica mostrou predominância de flavonoides, alcaloides e derivados fenólicos, os quais são frequentemente associados a efeitos antioxidantes e protetores celulares (Barros; Silva; Porto, 2014). Apesar desses benefícios potenciais há evidências na literatura de que esses mesmos grupos químicos podem exercer atividades genotóxicas, sobretudo em altas doses ou em exposições prolongadas. Assim, o estudo da histoquímica não apenas fornece suporte para usos terapêuticos, mas também alerta para riscos intrínsecos ao uso indiscriminado da espécie.

3.3 PROPRIEDADES FARMACOLÓGICAS E USOS ETNOBOTÂNICOS

O potencial farmacológico de *G. glaucescens* inclui atividades antiofídicas, com resultados promissores contra certos efeitos do veneno da serpente *Crotalus durissus terrificus* (Dal Belo et al., 2008; Gómez-Murillo; Arellano-Martín, 2021; Sumedh et al., 2018). Esses efeitos fortalecem a perspectiva de uso da planta como recurso terapêutico complementar em regiões endêmicas, onde acidentes ofídicos representam grave problema de saúde pública. Contudo, os estudos permanecem incipientes e carecem de aprofundamento sobre segurança e aplicabilidade clínica.

Do ponto de vista etnobotânico, registros na região do Pantanal apontam o uso de plantas do gênero *Galactia* em práticas tradicionais (Pott; Pott, 1995). Esses relatos, embora relevantes para a etnofarmacologia, devem ser interpretados com cautela, uma vez que o conhecimento popular tende a reforçar a noção equivocada de que o “natural não faz mal”. Sem investigações robustas sobre toxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade, o consumo dessas plantas pode implicar riscos silenciosos à saúde.

3.4 DIVERSIDADE, CONSERVAÇÃO E LACUNAS

Estudos mais amplos sobre a diversidade de leguminosas no Gran Chaco destacam a importância de leguminosas como um todo e a existência de várias espécies endêmicas, mas não incluem dados específicos sobre *G. glaucescens*, ressaltando a escassez de pesquisas detalhadas sobre a espécie (Ceolin; Miotto, 2013). Essa ausência de dados reforça a urgência de estudos sistemáticos que considerem tanto o potencial farmacológico quanto os riscos toxicológicos associados à espécie.

Embora o gênero *Galactia*, assim como outras Fabaceae, apresente potencial para a descoberta de compostos bioativos, ainda não existem estudos direcionados a *G. glaucescens* — destacando uma lacuna de conhecimento (Carvalho et al., 2008). Entretanto, pesquisas mais gerais evidenciam a complexidade dessas espécies, que podem concentrar moléculas biologicamente ativas com efeitos não apenas benéficos, mas também potencialmente prejudiciais. O equilíbrio entre benefício e risco, portanto, precisa ser investigado com maior rigor científico.

3.5 MORFOLOGIA POLÍNICA E IMPLICAÇÕES TOXICOLÓGICAS

A análise da morfologia polínica do gênero *Galactia sp*, incluindo representantes brasileiros, fornece subsídios para compreender sua diversificação e relação filogenética com outras leguminosas (Roubik; Moreno, 1991; Bispo dos Santos, 2014). Esse tipo de caracterização, além de ter implicações taxonômicas, pode auxiliar no entendimento das vias biossintéticas responsáveis pela produção de metabólitos secundários. Tais vias são justamente as que determinam o perfil de bioatividade e toxicidade de compostos presentes em *G. glaucescens*.

A análise da morfologia polínica de representantes do gênero *Galactia*, incluindo *G. glaucescens*, revela características — como murus perfurado — que podem ser úteis para distinguir essa espécie de outras e inferir relações filogenéticas e potenciais correlações metabólicas (Roubik; Moreno, 1991; Bispo dos Santos, 2014). A caracterização dessas estruturas contribui para identificar potenciais correlações com a síntese de moléculas que, ao mesmo tempo em que apresentam propriedades terapêuticas, podem desencadear efeitos genotóxicos ou mutagênicos. Nesse sentido, a

análise morfológica e bioquímica deve ser interpretada de forma integrada, reforçando o debate central sobre os riscos embutidos na crença de que substâncias naturais são inofensivas.

3.6 ECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *GALACTIA GLAUDESCENS*

Estudos taxonômicos recentes, como o de Ceolin & Miotto (2013), fornecem uma síntese do gênero *Galactia* no Brasil e apresentam dados relevantes para *G. glaucescens*, como sua sinonímia e distribuição (Ceolin; Miotto, 2013). Além disso, a descrição formal da espécie no Plazi TreatmentBank traz informações essenciais sobre sua tipificação, variação morfológica e relação com outras espécies do gênero (“*Galactia glaucescens*, Prefix Match - Plazi TreatmentBank”, [S.d.]).

A ausência de dados consistentes sobre a amplitude geográfica da espécie repercute diretamente nas análises de risco associadas ao seu uso. Plantas de distribuição restrita tendem a acumular metabólitos secundários em concentrações diferenciadas, resultado de pressões ambientais locais (Gobbo-Neto; Lopes, 2007). Tais alterações químicas podem, em última instância, modificar seu perfil toxicológico. A literatura etnobotânica indica que populações tradicionais frequentemente utilizam espécies do gênero *Galactia* sem distinção taxonômica clara, o que pode levar ao uso equivocado de plantas com potenciais efeitos adversos (De Albuquerque et al., 2007). Essa sobreposição no conhecimento popular reforça a urgência de investigações detalhadas sobre a identidade e os riscos de *G. glaucescens*.

Do ponto de vista ecológico, é notável que espécies de Fabaceae, ao ocuparem nichos marginais, frequentemente sintetizam compostos bioativos como estratégia de defesa contra herbivoria (Wink, 2013). Em *G. glaucescens*, essa característica pode ser interpretada como uma vantagem farmacológica, mas também um alerta para riscos genotóxicos. Além disso, mudanças antrópicas nos ecossistemas, como desmatamento e fragmentação, podem estar restringindo ainda mais a distribuição de *G. glaucescens*. Tais pressões ambientais frequentemente intensificam a produção de metabólitos de defesa, ampliando a necessidade de monitoramento quanto à toxicidade (Bravo-Monzón et al., 2022). Essa interface entre ecologia e farmacologia não pode ser negligenciada.

A ecologia de polinização também se relaciona à disponibilidade da espécie. Estudos sobre morfologia polínica indicam que *Galactia* apresenta padrões específicos que influenciam sua dispersão (Veasey et al., 1999). Alterações nesse processo podem comprometer a reprodução natural e reduzir a variabilidade genética, fator relevante para o potencial bioquímico e toxicológico. Por fim, a distribuição restrita e os desafios ecológicos enfrentados pela espécie reforçam a necessidade de abordagens multidisciplinares. Sem dados robustos sobre sua ocorrência, torna-se impossível avaliar

com precisão tanto o potencial terapêutico quanto os riscos associados ao uso indiscriminado (“*Galactia glaucescens* Kunth | Plants of the World Online | Kew Science”, 2026). Isso reforça a centralidade do debate sobre o mito de que produtos naturais são necessariamente seguros.

A ecologia de *G. glaucescens*, portanto, não deve ser vista apenas como um campo de interesse botânico. Trata-se de um elemento essencial para a compreensão de sua segurança farmacológica e para a formulação de políticas públicas que conciliem conservação e uso sustentável (Clement et al., 2010). A integração de dados ecológicos, taxonômicos e toxicológicos é, nesse sentido, um caminho indispensável.

3.7 POTENCIAIS FITOTERÁPICOS E LIMITAÇÕES DE SEGURANÇA

A utilização de *Galactia glaucescens* em práticas tradicionais de cura no Brasil é documentada por comunidades que a empregam principalmente em distúrbios relacionados a processos inflamatórios e acidentes ofídicos. O potencial farmacológico relatado se alinha à presença de metabólitos bioativos que atuam sobre receptores neuronais e enzimáticos (Calixto, 2000). Embora esse conhecimento etnobotânico seja valioso, sua transposição para contextos clínicos requer rigorosos estudos toxicológicos.

Ensaio pré-clínicos demonstraram atividade antineurotóxica de extratos da planta contra o veneno de *Crotalus durissus terrificus*, sugerindo sua aplicação como adjuvante em tratamentos de acidentes ofídicos (Dal Belo et al., 2008). Esse resultado, contudo, não deve ser interpretado como garantia de segurança, uma vez que a eficácia farmacológica pode coexistir com riscos de toxicidade sistêmica e genotoxicidade.

A valorização da flora nativa como recurso terapêutico é crescente, impulsionada pelo movimento global em prol da fitoterapia (Ekor, 2014). Entretanto, esse cenário favorece a disseminação da crença equivocada de que o natural é isento de efeitos adversos. No caso de *G. glaucescens*, essa percepção pode induzir ao consumo sem respaldo científico adequado, expondo usuários a potenciais riscos de mutagenicidade.

O conceito de "segurança relativa" em fitoterápicos é particularmente sensível, pois diferentes métodos de preparo — infusão, decocção ou extratos alcoólicos — podem modificar substancialmente a concentração de compostos ativos e tóxicos (Firenzuoli; Gori, 2007). Assim, o mesmo material vegetal pode ter perfis divergentes em termos de eficácia e risco. Pesquisas farmacológicas recentes destacam a importância de isolar e caracterizar os compostos responsáveis pelos efeitos atribuídos à planta. Em *G. glaucescens*, flavonoides e alcaloides estão entre os principais

candidatos (Pott; Pott, 1995). Ainda assim, muitos desses grupos químicos possuem relatos na literatura de potenciais efeitos genotóxicos, o que reforça a necessidade de avaliação criteriosa.

O risco do uso popular de espécies vegetais não se restringe apenas à toxicidade intrínseca dos metabólitos. Fatores externos, como a contaminação por metais pesados, pesticidas ou microrganismos durante a coleta e o processamento, podem aumentar ainda mais os efeitos deletérios (Street, 2012). Isso indica que a questão da segurança vai além da espécie em si, abrangendo toda a cadeia de produção e uso.

Outro ponto central é a ausência de regulamentação específica sobre a comercialização de produtos derivados de *G. glaucescens*. Sem protocolos oficiais de controle de qualidade, a variabilidade nos extratos compromete tanto a eficácia terapêutica quanto a avaliação toxicológica (World Health Organization, 2007). Tal fragilidade regulatória reforça a urgência de estudos padronizados. A literatura sobre fitoterápicos destaca que plantas com reconhecido potencial terapêutico também apresentam relatos de efeitos adversos em modelos celulares e animais, incluindo danos no DNA e instabilidade cromossômica (Wagner; Ulrich-Merzenich, 2009). Nesse contexto, a *G. glaucescens* deve ser estudada sob a mesma perspectiva, visando identificar precocemente riscos genotóxicos.

Além da toxicidade direta, a possibilidade de interações medicamentosas é um aspecto frequentemente negligenciado. Compostos bioativos de *G. glaucescens* podem interferir em vias metabólicas de fármacos convencionais, ampliando riscos clínicos (Williamson, 2003). Essa dimensão farmacológica deve ser incorporada aos futuros protocolos de investigação. Portanto, embora o potencial fitoterápico de *G. glaucescens* seja promissor, ele não pode ser dissociado da necessidade de rigor científico. O discurso popular de que “natural não faz mal” carece de respaldo quando confrontado com as evidências crescentes de riscos toxicológicos, mutagênicos e genotóxicos. A consolidação do uso seguro dependerá da integração entre farmacologia, toxicologia e políticas regulatórias (Efferth; Koch, 2011).

3.8 RISCOS TOXICOLÓGICOS: GENOTOXICIDADE E MUTAGENICIDADE

A segurança do uso de *Galactia glaucescens* exige especial atenção no campo da toxicologia. Plantas da família Fabaceae são conhecidas pela produção de compostos com atividade farmacológica relevante, mas também pode conter potenciais efeitos adversos (Susilawati et al., 2023). No caso de *G. glaucescens*, a escassez de estudos específicos sobre segurança reforça a necessidade de investigações sistemáticas que considerem parâmetros celulares e moleculares. O risco genotóxico associado a metabólitos secundários é amplamente documentado em espécies vegetais. Flavonoides,

por exemplo, apresentam atividade antioxidante, mas em determinadas condições podem induzir danos no DNA e gerar instabilidade genômica (López-Lázaro, 2007). Essa dualidade exige cautela na interpretação dos benefícios atribuídos a *G. glaucescens*, uma vez que efeitos positivos e adversos podem coexistir.

Modelos experimentais *in vitro* representam uma ferramenta valiosa para avaliar genotoxicidade e mutagenicidade de extratos vegetais (Pfuhrer et al., 2009). Entretanto, no caso de *G. glaucescens*, tais estudos ainda são incipientes, limitando a compreensão do real potencial de risco. A ausência de ensaios de micronúcleo, teste do cometa ou aberrações cromossômicas representa uma lacuna relevante que deve ser preenchida.

O uso popular sem respaldo científico expõe indivíduos a riscos invisíveis. Os efeitos mutagênicos de compostos vegetais podem não se manifestar de imediato, mas se acumulam ao longo do tempo, aumentando a probabilidade de desenvolvimento de doenças crônicas, incluindo câncer (Stich; Rosin, 1984). Essa dimensão reforça a urgência de quebrar o paradigma de que plantas medicinais são inerentemente seguras.

Outro ponto crítico refere-se à toxicidade reprodutiva. Algumas leguminosas apresentam compostos capazes de interferir na fertilidade e no desenvolvimento embrionário (Hughes Jr, 1988). Considerando a semelhança fitoquímica entre espécies do gênero *Galactia*, é plausível que *G. glaucescens* compartilhe características que requerem avaliação experimental. A toxicidade não deve ser analisada apenas sob a ótica de doses elevadas. Estudos recentes destacam que até mesmo concentrações subterapêuticas de alguns fitoterápicos podem induzir mutações quando a exposição é crônica (European Food Safety Authority, 2010). Essa perspectiva amplia os desafios na definição de limites seguros para o uso prolongado de extratos de *G. glaucescens*.

O risco de interações genotóxicas também se estende ao contexto ambiental. Compostos bioativos liberados por espécies vegetais podem interferir em microrganismos do solo e, em longo prazo, afetar cadeias alimentares (Duke; Dayan, 2011). Essa relação entre ecotoxicologia e segurança humana ainda não foi explorada para *G. glaucescens*, mas deve ser considerada em abordagens multidisciplinares. É igualmente necessário destacar a ausência de protocolos regulatórios que exijam testes de mutagenicidade antes da comercialização de fitoterápicos no Brasil (Mattei et al., 1998). Essa lacuna abre espaço para a circulação de produtos potencialmente nocivos, sem que haja evidência robusta de segurança. No caso de *G. glaucescens*, o risco é amplificado pela falta de padronização nos métodos de preparo e dosagem.

Em paralelo, revisões recentes sobre plantas medicinais ressaltam que a subnotificação de eventos adversos compromete a real avaliação de segurança (De Sousa, 2023). Muitas vezes, efeitos

colaterais relacionados a genotoxicidade não são atribuídos diretamente ao consumo de plantas, dificultando o rastreamento epidemiológico. Esse fenômeno pode estar ocultando os impactos do uso indiscriminado de *G. glaucescens*.

Assim, a discussão sobre os riscos toxicológicos associados a qualquer composto herbal como por exemplo, a *G. glaucescens*, precisa ser ampliada, integrando métodos de biologia molecular, toxicologia regulatória e farmacovigilância (Rodrigues; Barnes, 2013). Apenas dessa forma será possível contrapor de forma fundamentada o argumento popular de que “natural não faz mal” e construir bases sólidas para o uso responsável dessa espécie.

3.9 PERSPECTIVAS FARMACOLÓGICAS FUTURAS E BIOTECNOLOGIA

A biotecnologia tem ampliado as possibilidades de exploração segura de plantas medicinais, incluindo *Galactia glaucescens*. Técnicas modernas de cultivo *in vitro* e micropropagação permitem a obtenção de biomassa vegetal padronizada, reduzindo a variabilidade fitoquímica e favorecendo estudos farmacológicos mais consistentes (Fazili et al., 2022). Esse avanço pode contribuir para isolar compostos de interesse terapêutico com maior segurança. Além da padronização, a biotecnologia possibilita a manipulação genética de espécies vegetais com o intuito de reduzir compostos potencialmente tóxicos, mantendo a produção de metabólitos bioativos relevantes (Georgiev et al., 2012). Para *G. glaucescens*, isso representa uma via promissora, visto que a coexistência de propriedades terapêuticas e riscos genotóxicos limita seu aproveitamento integral.

A nanotecnologia surge como outra ferramenta estratégica para a farmacologia de plantas. O encapsulamento de extratos vegetais em nanopartículas pode reduzir efeitos adversos, controlar a liberação dos princípios ativos e aumentar a biodisponibilidade (Srinivasan, 2023). Essas abordagens demonstrariam a eficácia em outras Fabaceae, o que reforça seu potencial de aplicação.

Ainda assim, o desenvolvimento farmacológico exige protocolos de segurança rigorosos. Ensaio pré-clínicos e clínicos devem ser conduzidos para verificar a toxicidade em sistemas celulares e animais antes da transposição para terapias humanas (Martins et al., 2011). A ausência desses estudos para *G. glaucescens* evidencia uma barreira que deve ser superada. Outro campo emergente é a metabolômica, que possibilita a análise global dos compostos presentes na planta. Aplicada à *G. glaucescens*, essa técnica permitiria identificar tanto moléculas com potencial terapêutico quanto aquelas associadas à genotoxicidade (Wolfender et al., 2015). Essa visão sistêmica é essencial para avançar no equilíbrio entre benefícios e riscos.

A bioprospecção de compostos naturais enfrenta desafios éticos, sobretudo quando envolve conhecimento tradicional de comunidades locais. O aproveitamento desses conhecimentos deve

respeitar o princípio de repartição justa de benefícios, evitando exploração indevida de saberes ancestrais (Singh; Pathak; Rai, 2022). Essa dimensão ética é indissociável do avanço farmacológico. Por outro lado, a crescente demanda por produtos naturais no mercado global aumenta a pressão para a validação científica rápida de novas espécies. Esse cenário pode favorecer atalhos metodológicos que comprometam a segurança (Tilburt, 2008). Para *G. glaucescens*, é imprescindível que a pressa comercial não suplante a necessidade de testes toxicológicos robustos.

A integração entre farmacologia e bioinformática também abre horizontes para a espécie. Modelagens moleculares podem prever interações de compostos de *G. glaucescens* com alvos biológicos, antecipando potenciais efeitos terapêuticos e adversos (Sliwoski et al., 2014). Essa abordagem permite priorizar moléculas mais seguras para futuros ensaios. A perspectiva biotecnológica não deve ser vista como substituta dos estudos tradicionais, mas como um complemento necessário. O avanço tecnológico pode otimizar a investigação de *G. glaucescens*, desde que acompanhado por avaliações toxicológicas adequadas (Atanasov et al., 2021). Essa sinergia é indispensável para transformar o potencial da planta em aplicações clínicas seguras.

Em suma, as perspectivas farmacológicas de *G. glaucescens* são promissoras, mas o futuro da espécie no campo da fitoterapia dependerá da capacidade de conciliar inovação biotecnológica e rigor científico. Sem isso, corre-se o risco de perpetuar o ciclo de exploração de plantas medicinais com benefícios proclamados, mas riscos invisíveis (Newman; Cragg, 2020).

3.10 O DEBATE CIENTÍFICO SOBRE O “NATURAL NÃO FAZ MAL”

O discurso de que produtos naturais são isentos de riscos permanece enraizado no imaginário popular, mas a literatura científica demonstra de forma crescente que essa crença é equivocada. No caso de *Galactia glaucescens*, o potencial terapêutico é acompanhado por incertezas quanto à toxicidade e genotoxicidade (Veiga Junior; Pinto; Maciel, 2005). Essa dualidade precisa ser comunicada de forma clara à sociedade.

A popularização de fitoterápicos muitas vezes se apoia em argumentos de tradição cultural e uso histórico, sem considerar que efeitos adversos de longo prazo raramente foram sistematicamente documentados em contextos tradicionais (De Smet, 2002). Esse viés de percepção contribui para a perpetuação da ideia de segurança absoluta.

O princípio da precaução deve nortear a exploração de *G. glaucescens*. A ausência de estudos conclusivos não equivale à comprovação de inocuidade. Pelo contrário, a falta de evidências deve ser entendida como um alerta para o risco de exposição inadvertida a substâncias mutagênicas (World Health Organization, 2007). A comunicação científica tem papel central nesse debate. É necessário

contrapor a narrativa de marketing, que frequentemente reforça o apelo ao “natural”, com dados de pesquisas toxicológicas que mostram potenciais riscos (Izzo; Ernst, 2001). Apenas assim será possível reequilibrar a percepção pública. Do ponto de vista regulatório, a fragilidade na fiscalização da comercialização de produtos naturais amplia o problema. Fitoterápicos derivados de espécies com lacunas de conhecimento, como *G. glaucescens*, podem chegar ao mercado sem qualquer comprovação de segurança (Shaw, 2010). Essa realidade impõe desafios à saúde pública.

O mito do “natural não faz mal” também impacta o comportamento de pacientes que utilizam fitoterápicos em combinação com medicamentos convencionais. As interações resultantes podem comprometer terapias farmacológicas estabelecidas, gerando consequências graves (Fugh-Berman, 2000). Esse risco é ainda pouco explorado nos estudos sobre *G. glaucescens*. Pesquisas recentes em toxicologia têm mostrado que o consumo indiscriminado de plantas medicinais pode estar associado ao aumento de marcadores de instabilidade genômica em populações expostas (Cruz, 2015). Essa evidência reforça que a discussão vai além de hipóteses e se aproxima de impactos mensuráveis.

É preciso destacar que a farmacologia moderna já demonstrou que muitos compostos sintéticos derivados de plantas só foram aceitos após rigorosa avaliação toxicológica (Butler, 2008). Assim, não há justificativa para que o mesmo rigor não seja aplicado a espécies como *G. glaucescens*. O debate científico, portanto, não é sobre negar os potenciais benefícios das plantas medicinais, mas sobre reconhecer que benefícios e riscos coexistem. Para *G. glaucescens*, essa dualidade é especialmente evidente e precisa ser abordada de forma transparente (Capasso et al., 2000).

Conclui-se que a superação do mito “natural não faz mal” é condição indispensável para o uso seguro de *G. glaucescens*. A integração entre etnobotânica, farmacologia, toxicologia e comunicação científica será o caminho para transformar essa espécie em recurso terapêutico confiável, sem comprometer a saúde coletiva (Jordan; Cunningham; Marles, 2010).

4 CONCLUSÃO

A análise sobre *Galactia glaucescens* evidencia uma dualidade central: enquanto apresenta propriedades farmacológicas relevantes, como atividades antiofídicas e antioxidantes, também traz incertezas quanto ao seu potencial tóxico e genotóxico. Essa ambivalência reforça a necessidade de que seu uso seja acompanhado por rigorosos protocolos científicos, especialmente em um cenário em que a valorização de produtos naturais ainda é permeada por mitos de segurança absoluta.

As perspectivas futuras apontam que a biotecnologia, a nanotecnologia e a metabolômica podem desempenhar papéis fundamentais na exploração mais segura e eficaz da espécie, permitindo tanto a padronização de extratos quanto a identificação e isolamento de compostos bioativos com

menor risco toxicológico. Entretanto, tais avanços só terão relevância se acompanhados por uma abordagem ética, que respeite o conhecimento tradicional e evite a exploração predatória dos recursos naturais.

Superar o imaginário popular de que “natural não faz mal” é condição indispensável para transformar *G. glaucescens* em recurso terapêutico confiável. Isso exige integração entre etnobotânica, farmacologia, toxicologia, biotecnologia e comunicação científica, de modo a equilibrar riscos e benefícios. Assim, o futuro da espécie no campo da fitoterapia dependerá não apenas da inovação tecnológica, mas também da responsabilidade científica e regulatória em assegurar sua segurança e eficácia.

REFERÊNCIAS

- ATANASOV, Atanas G. et al. Natural products in drug discovery: advances and opportunities. *Nat. Rev. Drug Discov.*, v. 20, n. 3, p. 200–216, mar. 2021.
- BARROS, Aiander Júnior Silva; SILVA, Kellen Lagares Ferreira; PORTO, Juliane Nancy de Lima. Anatomia e histoquímica de órgãos vegetativos de *Galactia glaucescens* (Kunth) (Leguminosae). *DESAFIOS Rev. Interdiscip. Univ. Fed. Tocantins*, v. 1, n. 1, p. 247–262, 2014.
- BENT, Stephen. Herbal medicine in the United States: review of efficacy, safety, and regulation: grand rounds at University of California, San Francisco Medical Center. *J. Gen. Intern. Med.*, v. 23, n. 6, p. 854–859, jun. 2008.
- BEYRA MATOS, A.; HERRERA, P.; REYES, G.; HERNÁNDEZ, L. Revisión Taxonómica del Género *Galactia* P. Br. (Leguminosae-Papilionoideae) en Cuba. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, v. 29, n. 113, 467494, 2005.
- BISPO DOS SANTOS, J. O. Morfologia polínica de espécies de papilionoideae (Leguminosae) endêmicas da caatinga. Dissertação. Universidade do Estado da Bahia. 2014.
- BRAVO-MONZÓN, Ángel E. et al. The Assembly of Tropical Dry Forest Tree Communities in Anthropogenic Landscapes: The Role of Chemical Defenses. *Plants (Basel)*, v. 11, n. 4, p. 516, fev. 2022.
- BUTLER, Mark S. Natural products to drugs: natural product-derived compounds in clinical trials. *Nat. Prod. Rep.*, v. 25, n. 3, p. 475–516, jun. 2008.
- CALIXTO, J. B. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). *Braz. J. Med. Biol. Res.*, v. 33, n. 2, p. 179–189, fev. 2000.
- CAPASSO, Raffaele et al. Phytotherapy and quality of herbal medicines. *Fitoterapia*, v. 71, n. SUPPL. 1, p. S58–S65, ago. 2000.
- CARDOSO, Franciano Dias Pereira. Bioprospecção para compostos antimicrobianos. 2017. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Palmas, 2017.
- CARVALHO, F. A. et al. Composição florística, riqueza e diversidade de um cerrado *Sensu stricto* no sudeste do estado de Goiás. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 24, n. 4, p. 64-72, oct/dec 2008.
- CEOLIN, Guilherme B.; MIOTTO, Silvia T. S. Synopsis of the genus *Galactia* (Phaseoleae, Papilionoideae, Leguminosae) in Brazil. *Phytotaxa*, v. 134, n. 1, p. 1-26, set. 2013.
- CHAN, K. Some aspects of toxic contaminants in herbal medicines. *Chemosphere*, v. 52, n. 9, p. 1361–1371, set. 2003.
- CLEMENT, Charles R. et al. Origin and domestication of native Amazonian crops. *Diversity (Basel)*, v. 2, n. 1, p. 72–106, jan. 2010.

CRUZ, Marina Sampaio de Menezes. Investigação da toxicidade genética de produtos naturais através de bioensaios de curta duração . 2015. 2775f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

DAL BELO, C. A. et al. Antineurotoxic activity of *Galactia glaucescens* against *Crotalus durissus terrificus* venom. *Fitoterapia*, v. 79, n. 5, p. 378–380, jul. 2008.

DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino et al. Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil. *J. Ethnopharmacol.*, v. 110, n. 1, p. 76–91, 1 mar. 2007.

DE SMET, Peter A. G. M. Herbal remedies. *N. Engl. J. Med.*, v. 347, n. 25, p. 2046–2056, dez. 2002.

DE SOUSA, C. A. O risco toxicológico do uso inadequado de plantas medicinais como alternativa terapêutica para tratamento de diabetes no Brasil. *Rev. Multidisciplinar em Saúde*, v. 4, n. 2, p. 1-6, 2023.

DOS SANTOS, Márcio G. et al. New pharmacological insights of *Galactia glaucescens*. *Nat. Prod. Res.*, v. 33, n. 16, p. 2389–2393, ago. 2019.

DUKE, Stephen O.; DAYAN, Franck E. Modes of action of microbially-produced phytotoxins. *Toxins (Basel)*, v. 3, n. 8, p. 1038–1064, ago. 2011.

EFFERTH, Thomas; KOCH, Egon. Complex interactions between phytochemicals. The multi-target therapeutic concept of phytotherapy. *Curr. Drug Targets*, v. 12, n. 1, p. 122–132, jan. 2011.

EKOR, Martins. The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Front. Pharmacol.*, v. 4, p. 177, jan. 2014.

EUROPEAN MEDICINES AGENCY (EMA). Disponível em: <<https://www.ema.europa.eu/en/genotoxicity-testing-data-interpretation-pharmaceuticals-intended-human-use>>. Acesso em: 22 fev. 2026.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Scientific Opinion on the re-evaluation of curcumin (E 100) as a food additive. *EFSA Journal*, v. 8, n. 9, p. 1679, 1 set. 2010.

FAZILI, Mohammad Afaan et al. In vitro strategies for the enhancement of secondary metabolite production in plants: a review. *Bull. Natl. Res. Cent.*, v. 46, n. 1, p. 35, fev. 2022.

FIRENZUOLI, Fabio; GORI, Luigi. Herbal medicine today: clinical and research issues. *Evid. Based. Complement. Alternat. Med.*, v. 4, n. Suppl 1, p. 37–40, set. 2007.

FUGH-BERMAN, A. Herb-drug interactions. *Lancet*, v. 355, n. 9198, p. 134–138, jan. 2000.

Galactia glaucescens, Prefix Match - Plazi TreatmentBank. Disponível em: <<https://treatment.plazi.org/GgServer/search?fullText.ftQuery=Galactia+glaucescen&fullText.matchMode=prefix&taxonomicName.taxonomicName=&taxonomicName.isNomenclature=true&taxonomicName.exactMatch=true&taxonomicName.order=&taxonomicName.family=&taxonomicName.genus=&taxonomicName.species=&BibMetaData.docAuthor=&BibMetaData.docDate=&BibMetaData.docTitle=&BibMetaData.docOrigin=&BibMetaData.part=&BibMetaData.pageNumber=&BibMetaData.extId=&materialsCitation.location=&materialsCitation.country=&materialsCitation.stateProvince=&materialsCitation.typeStatus=All+Types&materialsCitation.collectionCode=&materialsCitation.specimenCode=&materialsCitation.LSID=&materialsCitation.longitude=&materialsCitation.latitude=&materialsCitation.degreeCircle=1&materialsCitation.elevation=&materialsCitation.elevationCircle=100&indexName=0&subIndexName=0&minSubResultSize=0>>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Galactia glaucescens Kunth | Plants of the World Online | Kew Science. Disponível em: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn%3Aalsid%3Aipni.org%3Anames%3A495427-1?utm_source=chatgpt.com>. Acesso em: 23 fev. 2026.

GEORGIEV, Milen I. et al. Genetically transformed roots: from plant disease to biotechnological resource. *Trends Biotechnol.*, v. 30, n. 10, p. 528–537, out. 2012.

GOBBO-NETO, Leonardo; LOPES, Norberto P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Quim. Nova*, v. 30, n. 2, p. 374–381, abr. 2007.

GÓMEZ-MURILLO, P.; ARELLANO-MARTÍN, I. Plantas y serpientes: Una revisión de las plantas utilizadas popularmente como tratamiento antiofídico. *Folia Botanica Extremadurensis*, v. 15, p. 5-31, 2021.

HARTMANN, A. Recommendations for conducting the in vivo alkaline Comet assay. *Mutagenesis*, v. 18, n. 1, p. 45–51, jan. 2003.

HUGHES JR, C. L. Phytochemical mimicry of reproductive hormones and modulation of herbivore fertility by phytoestrogens. *Environ. Health Perspect.*, v. 78, p. 171–174, jun. 1988.

IZZO, A. A.; ERNST, E. Interactions between herbal medicines and prescribed drugs: a systematic review. *Drugs*, v. 61, n. 15, p. 2163–2175, 2001.

JOLY, A. B. *Botânica: Introdução à taxonomia vegetal*. 1a. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2005.

JORDAN, Scott A.; CUNNINGHAM, David G.; MARLES, Robin J. Assessment of herbal medicinal products: challenges, and opportunities to increase the knowledge base for safety assessment. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, v. 243, n. 2, p. 198–216, mar. 2010.

LEGISLAÇÃO. Disponível em: <<https://semil.sp.gov.br/legislacao/2022/07/resolucao-sma-039-04/>>. Acesso em: 23 fev. 2026.

LÓPEZ-LÁZARO, Miguel. Dual role of hydrogen peroxide in cancer: possible relevance to cancer chemoprevention and therapy. *Cancer Lett.*, v. 252, n. 1, p. 1–8, jul. 2007.

MARTINS, Silvia et al. Bioactive phenolic compounds: production and extraction by solid-state fermentation. A review. *Biotechnol. Adv.*, v. 29, n. 3, p. 365–373, maio 2011.

MATTEI, R.; DIAS, R. F.; ESPÍNOLA, E. B.; CARLINI, E. A.; BARROS, S. B. Guarana (*Paullinia cupana*): toxic behavioral effects in laboratory animals and antioxidants activity in vitro. *J. Ethnopharmacol.*, v; 60, n. 2, p. 111-116, mar 1998.

NCBI TAXONOMY BROWSER. Disponível em:
<https://plantaedb.com/taxa/phylum/angiosperms/order/fabales/family/fabaceae/subfamily/papilionoideae/genus/galactia/species/galactia-glaucescens>. Acesso em: 27 fev. 2026.

NEWMAN, David J.; CRAGG, Gordon M. Natural products as sources of new drugs over the nearly four decades from 01/1981 to 09/2019. *J. Nat. Prod.*, v. 83, n. 3, p. 770–803, mar. 2020.

PFUHLER, S. et al. Reduction of use of animals in regulatory genotoxicity testing: identification and implementation opportunities—report from an ECVAM workshop. *Mutat. Res.*, v. 680, n. 1-2, p. 31-42, 2009.

PORTAL PLANTAS DO BRASIL. Disponível em:
<https://www.portalplantasdobrasil.com.br/estado/sao-paulo/> Acesso em: 27 fev. 2026.

POSADZKI, Paul; WATSON, Leala K.; ERNST, Edzard. Adverse effects of herbal medicines: an overview of systematic reviews. *Clin. Med.*, v. 13, n. 1, p. 7–12, fev. 2013.

POTT, A.; POTT, V. J. Plantas do Pantanal. *Cad. Saúde Pública*, v. 11, n. 4, dez. 1995, 320 p.
PROGRAMA BIOTA-FAPESP. Disponível em: <<https://bv.fapesp.br/linha-do-tempo/1234/programa-biota-fapesp/>>. Acesso em: 23 fev. 2026.

RODRIGUES, Eliana; BARNES, Joanne. Pharmacovigilance of herbal medicines: the potential contributions of ethnobotanical and ethnopharmacological studies. *Drug Saf.*, v. 36, n. 1, p. 1–12, jan. 2013.

ROUBIK, D.; MORENO, J. E. Pollen and Spores of Barro Colorado Island. 1991.
10.2307/4110734.

SANTOS, M. G.; LOLIS, S. F.; DAL BELO, C. A. Levantamentos etnobotânicos realizados em duas comunidades de remanescentes de negros da região do Jalapão, estado do Tocantins. In: PIRES, A. L. C. S. *Sociabilidades negras, comunidades remanescentes, escravidão e cultura*. 1. ed. Belo Horizonte : Gráfica Daliana, 2006.

SHAW, Debbie. Toxicological risks of Chinese herbs. *Planta Med.*, v. 76, n. 17, p. 2012–2018, dez. 2010.

SINGH, Dev Bukhsh; PATHAK, Rajesh Kumar; RAI, Dipti. From Traditional Herbal Medicine to Rational Drug Discovery: Strategies, Challenges, and Future Perspectives. *Rev. Bras. Farmacogn.* v. 32, n. 2, p. 147–159, 18 fev. 2022.

SLIWOSKI, Gregory; KOTHIWALE, Sandeepkumar; MEILER, Jens; LOWE, Jr Edward W. Computational methods in drug discovery. *Pharmacol. Rev.*, v. 66, n. 1, p. 334–395, 2014.

SPRENT, J. I.; GEHLOT, H. S. Nodulated legumes in arid and semi-arid environments. *Plant Ecology & Diversity*, v. 3, n. 3, p. 211-219, 2010.

SRINIVASAN, N. Exploring Advancements In Herbal-Nano Formulations: A Systematic Review. *Asian J. Biol. Life Sci.*, v. 12, n. 1, p. 22-32, Jan-Apr, 2023.

STICH, H. F.; ROSIN, M. P. Micronuclei in exfoliated human cells as a tool for studies in cancer risk and cancer intervention. *Cancer Lett.*, v. 22, n. 3, p. 241-253, 1984.

STREET, R. A. Heavy metals in medicinal plant products — An African perspective. *S. Afr. J. Bot.*, v. 82, p. 67–74, set. 2012.

SUMEDH, M. V. et al. A review on herbs against snake venom. *Jour. Pharmacog. & Phytochem.*, v. 7, n. 6, p. 5-9. 2018.

SUSILAWATI, Elis et al. Pharmacology activity, toxicity, and clinical trials of Erythrina genus plants (Fabaceae): an evidence-based review. *Front. Pharmacol.*, v. 14, p. 1281150, nov. 2023.

TILBURT, Jon. Herbal medicine research and global health: an ethical analysis. *Bull. World Health Organ.*, v. 86, n. 8, p. 594–599, ago. 2008.

VEASEY, E. A. et al. Avaliação de caracteres morfológicos e agronômicos em leguminosas forrageiras tropicais visando a produção de sementes. *B. Indústr. Anim.*, v. 56, n. 2, p. 109-125, 1999.

VEIGA JUNIOR, Valdir F.; PINTO, Angelo C.; MACIEL, Maria Aparecida M. Plantas medicinais: cura segura? *Quim. Nova*, v. 28, n. 3, p. 519–528, jun. 2005.

WAGNER, H.; ULRICH-MERZENICH, G. Synergy research: approaching a new generation of phytopharmaceuticals. *Phytomedicine*, v. 16, n. 2–3, p. 97–110, mar. 2009.

WILLIAMSON, Elizabeth M. Drug interactions between herbal and prescription medicines. *Drug Saf.*, v. 26, n. 15, p. 1075–1092, 2003.

WINK, M. Evolution of secondary metabolites in legumes (Fabaceae). *S. Afr. J. Bot.*, v. 89, p. 164–175, nov. 2013.

WOLFENDER, Jean-Luc et al. Current approaches and challenges for the metabolite profiling of complex natural extracts. *J. Chromatogr. A*, v. 1382, p. 136–164, fev. 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO guidelines for assessing quality of herbal medicines with reference to contaminants and residues. 2007.