



Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição
FACFAN



Paulo Sergio Koto Murai

**Determinação dos parâmetros farmacopeicos de *Mikania laevigata* Sch Bip. ex produzida
pela Farmácia Viva do Estado de Mato Grosso do Sul.**

Campo Grande – MS

2025

PAULO SERGIO KOTO MURAI

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FARMACOPEICOS DE *Mikania laevigata* Sch Bip. ex PRODUZIDA PELA FARMÁCIA VIVA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL.

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Farmácia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul como requisito para obtenção do título de bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Soraya Solon

CAMPO GRANDE

2025

PAULO SERGIO KOTO MURAI

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FARMACOPEICOS DE *Mikania laevigata* Sch Bip. EX PRODUZIDA PELA FARMÁCIA VIVA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Farmácia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Soraya Solon

Aprovado em _____ de _____ de 2025, pela Comissão examinadora.

Prof.^a Dr.^a Aline Regina Hellmann Carollo

Prof.^a Dr.^a Gabriela Corrêa Carvalho

Prof.^a Dr.^a Soraya Solon

Campo Grande -MS

2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que tornaram possível minha graduação, em especial a meus pais Flávio Tsuyoshi Murai e Marcia Helena Koto Murai, e a minhas irmãs Gisely Koto Murai e Melissa Koto Murai, por sempre estarem presentes, como referência de amor e união. Mesmo quando eu próprio me fiz ausente, perdido e desinteressado em viver, demonstraram a compreensão necessária, a força, o apoio e o amor que eu muito precisei para seguir em frente.

Sou muito grato pelo imenso apoio material, técnico, científico e pela disponibilidade do Laboratório de Pesquisa PRONABio-LP1 do INQUI/UFMS, em especial à Prof.^a Dr.^a Nidia Cristiane Yoshida e ao Me. Patrick da Silva Mirowski, assim como do Laboratório de Análise Físico-Química de Alimentos (LFQA), especialmente ao técnico Jefferson Rodrigues da Silva Oliveira.

Agradeço à minha parceira Francielle Correa Martins, que sempre me inspirou a evoluir em todos os aspectos. Aos constituintes da banca: Prof^a Dr^a Aline Regina Hellmann Carolo, a qual terá minha eterna gratidão por ter zelado por minha pessoa em momento decisivo; à Prof^a Dr^a Gabriela Corrêa Carvalho, por todo o companheirismo e amizade de anos; e à Prof^a Dr^a Soraya Solon, a qual tenho imenso apreço e que não apenas me orientou no âmbito acadêmico, como também é exemplo e agente de meu crescimento como ser humano.

RESUMO

A Farmácia Viva (FV), inserida no contexto da Política Nacional de Assistência Farmacêutica, prevê o cultivo, coleta, processamento, armazenamento, manipulação e a dispensação de preparações magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos. Considerada um símbolo da integração entre o conhecimento científico e o saber tradicional, a FV promove a preservação da biodiversidade e a sustentabilidade, atua fomentando a autonomia dos sistemas de saúde, reduzindo a dependência de medicamentos industrializados, e contribui para a validação e padronização dos tratamentos com plantas naturais e fitoterápicos, fundamentados no uso racional e seguro, além da divulgação de conhecimento técnico e científico. No Estado de Mato Grosso do Sul, a primeira FV está em estruturação e, inicialmente, produzirá quatro fitoterápicos, incluindo o xarope de guaco. A *Mikania laevigata*, popularmente conhecida como guaco, é um medicamento fitoterápico tradicional de extenso uso no território brasileiro, indicado como expectorante e broncodilatador. O objetivo deste trabalho foi investigar os parâmetros de qualidade farmacopeicos de *M. laevigata* produzida pela FV estadual. Foram realizados os ensaios de análise farmacobotânica macro e microscópica, determinação de umidade, teor de cinzas totais e a análise qualitativa e quantitativa do marcador químico cumarina. Os resultados indicaram que a amostra de *M. laevigata* atendeu aos requisitos de identidade botânica conforme a monografia da Farmacopeia Brasileira. Os testes de qualidade demonstraram um valor médio de perda por Dessecação (8,82%) e teor de Cinzas Totais (6,07%), ambos dentro dos limites aceitos. Foi confirmada a presença do marcador cumarina em todos os testes qualitativos e o resultado médio do doseamento foi de 0,4964% (p/p), condizente com o exigido pela farmacopeia (mínimo de 0,15%). Em conclusão, o guaco produzido pela FV do Estado de Mato Grosso do Sul teve sua identidade botânica confirmada e seus parâmetros de qualidade estudados demonstram conformidade com a literatura vigente. O presente estudo visa fornecer subsídios técnicos essenciais para o controle de qualidade e fortalecer a produção sustentável de fitoterápicos pela Farmácia Viva do Estado de Mato Grosso do Sul.

Palavras-chave: Farmácia viva; guaco; fitoterápico; controle de qualidade.

ABSTRACT

The Living Pharmacy (LP), included in the context of the National Pharmaceutical Assistance Policy, provides for the cultivation, collection, processing, storage, manipulation, and dispensing of magistral and officinal preparations of medicinal plants and phytotherapeutics. Considered a symbol of the integration between scientific knowledge and traditional knowledge, the LP promotes biodiversity preservation and sustainability, fosters the autonomy of health systems by reducing dependence on industrialized medicines, and contributes to the validation and standardization of treatments with natural plants and phytotherapeutics, based on rational and safe use, in addition to the dissemination of technical and scientific knowledge. In the State of Mato Grosso do Sul, the first LP is being structured and will initially produce four phytotherapeutics, including guaco syrup. de *M. laevigata*, popularly known as guaco, is a traditional phytotherapeutic medicine widely used in Brazilian territory, indicated as an expectorant and bronchodilator. The objective of this work was to investigate the pharmacopoeial quality parameters of *M. laevigata* produced by the state LP. Pharmacobotanical macro and microscopic analysis, moisture content determination, total ash content, and qualitative and quantitative analysis of the chemical marker coumarin assays were performed. Partial results indicated that the *M. laevigata* sample met the requirements for botanical identity according to the Brazilian Pharmacopoeia monograph. The quality tests showed an average value for Loss on Drying (8.82%) and Total Ash content (6.07%), both within the accepted limits. The presence of the coumarin marker was confirmed in all qualitative tests, and the average assay result was 0.4964% (w/w), consistent with the pharmacopoeia requirement (minimum of 0.15%). In conclusion, the guaco produced by the LP of the State of Mato Grosso do Sul had its botanical identity confirmed, and its studied quality parameters demonstrate conformity with current literature. This study aims to provide essential technical support for quality control and strengthen the sustainable production of phytotherapeutics by the Living Pharmacy of the State of Mato Grosso do Sul.

Keywords: Living Pharmacy; guaco; phytotherapeutic; quality control.

LISTA DE FIGURAS

1. **Figura 1:** Reação de formação do ácido cis-o-hidroxicinâmico 20
2. **Figura 2:** Folhas de *Mikania laevigatae folium* vista anterior 22
3. **Figura 3:** Folhas de *Mikania laevigatae folium* vista posterior 22
4. **Figura 4:** Resultado da análise farmacobotânica microscópica 24
5. **Figura 5:** Resultada do teste do papel em revelação sob luz ultravioleta de 365nm..... 27
6. **Figura 6:** Início da reação de fluorescência em tubo..... 28
7. **Figura 7:** Reação de fluorescência 28
8. **Figura 8:** Resultado da Cromatografia em camada delgada..... 29
9. **Figura 9:** Cromatograma HPLC das análises em triplicata do padrão de cumarina e solução amostra: droga vegetal 0,4% p/v etanol 50%. 31
10. **Figura 10:** Cromatograma HPLC comparando: Padrão de cumarina 10 µg/ml, Extrato 0,4% p/v etanol 50%, tintura 20% p/v etanol 70% e Extrato 3,33% p/v em etanol.32

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1: Dados gravimétricos do ensaio laboratorial de perda por dessecação	26
Tabela 2: Dados gravimétricos do ensaio laboratorial de cinzas totais	26
Tabela 3: Dados obtidos pela técnica de cromatografia líquida de alta eficiência e teor de cumarina	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CCDA: Cromatografia em camada delgada analítica

CLAE/ HPLC: Cromatografia líquida de alta eficiência

FV: Farmácia Viva

FR: Fator de Retenção

MS: Ministério da Saúde

PM: Plantas medicinais

PNPMF: Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos

PNPIC: Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares

RENAME: Relação Nacional de Medicamentos Essenciais

SUS: Sistema Único de Saúde

OMS (WHO): Organização Mundial da Saúde (World Health Organization)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	16
2.1. Objetivo geral	16
2.2. Objetivos específicos.....	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.1. Coleta e preparação do material vegetal	17
3.2. Análise farmacobotânica macro e microscópica	17
3.3. Perda por dessecação pelo método gravimétrico:	17
3.4. Teor de cinzas totais	18
3.5. Análise qualitativa de cumarina	18
3.5.1. Obtenção dos extratos vegetais.....	18
3.5.2. Preparo das soluções referência/padrão.....	19
3.5.3. Reação de cor/fluorescência em papel filtro.....	20
3.5.4. Reação de cor/fluorescência em tubo de ensaio	20
3.5.5. Cromatografia em camada delgada	21
3.6. Doseamento - Análise quantitativa de cumarina.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1. Análise farmacobotânica macroscópica	22
4.2. Análise farmacobotânica microscópica.....	23
4.3. Perda por dessecação pelo método gravimétrico:	26
4.4. Teor de cinzas totais	26
4.5. Reação de cor/fluorescência em papel filtro	27
4.6. Reação de cor/fluorescência em tubo de ensaio	28
4.7. Cromatografia em camada delgada	28
4.8. Doseamento - Análise quantitativa de cumarina.....	30
5. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais (PM) com propósitos terapêuticos remonta a história da humanidade. Em diversos países subdesenvolvidos, são ferramentas essenciais para a saúde das populações por razões espirituais, culturais ou econômicas. Mesmo nos países desenvolvidos, como Canadá, França, Alemanha e Itália, podemos observar um uso generalizado de remédios fitoterápicos. Tais medicamentos cruzaram fronteiras, sendo utilizados por países ao redor de todo o globo, a exemplo da aplicação da medicina tradicional chinesa na Europa (MELO; SAWAYA, 2015 e WHO, 2011).

De acordo com Organização mundial da Saúde (OMS) entre 70% e 95% da população mundial, depende da medicina tradicional para suprir suas necessidades básicas de saúde. Por sua vez, a medicina tradicional é composta majoritariamente (cerca de 85%) pelo uso de plantas medicinais, seus extratos vegetais e seus princípios ativos. Atestando a grandeza do mercado mundial de fitoterápicos, baseados no conhecimento tradicional, a mesma fonte estimou seu valor em U\$ 60 bilhões por ano (WHO, 2002 e WHO, 2011).

Em 1978, o reconhecimento internacional dos saberes tradicionais e do uso de plantas para fins medicinais foi expresso na Conferência Internacional sobre Atenção Primária em Saúde, realizada em Alma-Ata, Cazaquistão. Na ocasião, foi recomendado aos estados-membros constituírem políticas e regulamentações nacionais referentes à utilização de remédios tradicionais de eficácia comprovada e explorarem as possibilidades de incorporar os detentores de conhecimento tradicional às atividades de atenção primária em saúde, fornecendo-lhes o treinamento correspondente (PILZ, 2025 e WHO, 1978).

Desde então OMS promove o uso de plantas medicinais, objetivando providenciar apoio normativo e programático, para que a medicina tradicional e complementar seja cada vez mais integrada aos sistemas nacionais de saúde. Publicações como a “Estratégia da OMS sobre Medicina Tradicional 2002-2005”, mais recentemente revisada e atualizada para o período 2014-2023, demonstram destaque para a importância dos fitoterápicos nos cuidados de saúde, não obstante a segurança, eficácia, qualidade, uso racional e acesso dos mesmos (WHO, 2002 e WHO, 2013).

No Brasil, o interesse e incentivo ao estudo de plantas com potencial terapêutico, enquanto política pública, se inicia somente na década de 1980, por meio da Portaria n.º 212, de 11 de

setembro de 1981 do Ministério da Saúde (MS), definindo no item 2.4.3, o estudo das plantas medicinais como uma das prioridades de investigação clínica. (BRASIL, 2001).

Ainda na década de 1980, Francisco José de Abreu Matos, professor de Farmacognosia da Universidade Federal do Ceará (UFC), cria o projeto de Extensão Universitária: Farmácia Viva (FV), na forma de uma ferramenta para aplicação e divulgação de conhecimentos, acumulado por quase 30 anos de pesquisas e estudos botânicos, químicos e farmacológicos de centenas de plantas do Nordeste (MARQUES, 2016).

De acordo com levantamentos realizados naquele período por órgãos governamentais, no Nordeste, apenas 20% da população tinha capacidade de adquirir medicamentos industrializados. A grande maioria (80% do povo) contava somente com plantas e seus produtos, fornecidos por raizeiros, rezadeiras e curandeiras, sem qualquer informação ou comprovação científica (PILTZ, 2025 e MARQUES, 2016)

Em uma realidade de falta de acesso à saúde, o projeto FV é idealizado a partir da preocupação com o bem-estar da população local, e caracterizava uma combinação extremamente rara para a realidade brasileira da época, unindo pesquisa científica de alto nível com assistência social farmacêutica, fornecendo instrução, orientações de uso, e acesso seguro e de baixo custo a medicamentos para atenção básica à saúde (PILTZ, 2025 e MARQUES, 2016).

Uma notável evolução nos marcos legais que visam garantir a segurança, eficácia e qualidade no uso de plantas medicinais no Brasil, ocorre através da portaria nº 971, de 03 de maio de 2006, que em consonância a “Estratégia da OMS sobre Medicina Tradicional 2002-2005” cria a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde Brasileiro (SUS), incorporando a fitoterapia como um recurso terapêutico, caracterizado pelo uso de PM em suas diferentes formas farmacêuticas (BRASIL, 2006).

Ainda no mesmo ano a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) é criada pelo Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006, que define diretrizes para o desenvolvimento sustentável de PM e fitoterápicos, estabelecendo ações a fim de padronizar sua cadeia produtiva. (BORELLA, 2024 e BRASIL, 2006)

Intimamente relacionada com a PNPMF institui-se, no Brasil, a Farmácia Viva no Sistema Único de Saúde (SUS), pela Portaria GM/MS nº 886, de 20 de abril de 2010, que prevê no contexto da Política Nacional de Assistência Farmacêutica, a realização de todas as etapas desde o cultivo, permeando atividades como coleta, processamento, armazenamento, manipulação, até a

dispensação das preparações oficinais e magistrais obtidas de PMs, como também medicamentos fitoterápicos, considerando a necessidade de ampliar a oferta destes, para atender demandas e necessidades locais, em acato com a legislação pertinente e as necessidades do SUS na área (BRASIL, 2006 e BRASIL, 2004).

Segundo BONACELLI e col. (2025), foram identificados um total de 181 unidades de FV no país, as quais oscilam em complexidade, de forma que, a quesito dessa característica, foram classificadas como tipo I aquelas responsáveis basicamente por chás, sendo as mais frequentes (37,5%), tipo II que produzem drogas e derivados vegetais (4,42% do total de unidades), e tipo III que produzem até medicamentos fitoterápicos (14,3% das unidades).

A distribuição das FV em nosso país já foi relacionada com diferentes biomas e unidades federativas, descrevendo que uma pequena maioria de 50,27% estão presentes na Mata Atlântica, 32,04% na Caatinga, 10,49% são encontradas no bioma de Cerrado, 4,97% na Amazônia, 1,66% no Pampa e apenas 0,55% apresentam-se no Pantanal. Constatata-se que o Programa pode ser encontrado em 22 Unidades da Federação, com exceção dos estados: Alagoas (AL), Espírito Santo (ES), Paraíba (PB) e Roraima (RR) (BONACELLI, et al., 2025).

Diversos autores destacam a FV como símbolo da integração entre o conhecimento científico e o saber tradicional, através da boa relação entre o uso adequado das plantas medicinais e a valorização do conhecimento popular, trazendo benefícios diretos para as populações assistidas, garantindo a elas acesso a terapias naturais e eficazes, como também, concedendo a comunidade científica oportunidades de desenvolvimento e aprendizado contínuo (MALOSSO, et al., 2024; DE ANDRADE, et al., 2024).

Além dos benefícios já descritos a FV também promove a preservação da biodiversidade, sustentabilidade, atua fomentando a autonomia dos sistemas de saúde, reduzindo a dependência de medicamentos industrializados e contribui para a validação e padronização dos tratamentos com plantas naturais e fitoterápicos, fundamentados no uso racional e seguro dos mesmos (SILVA, et al., 2024).

A divulgação do conhecimento técnico e científico e a capacitação em plantas medicinais, desde seu cultivo e manejo até suas formulações e produção dos medicamentos, trazem benefícios ainda mais evidentes para comunidades remotas. Essas ações, características da FV, são cruciais onde o acesso a opções para o tratamento de doenças é muito limitado. Nesses locais, o conhecimento tradicional sobre plantas medicinais é profundo e amplamente disseminado, a

exemplo de comunidades quilombolas e populações ribeirinhas amazonenses (SILVA, 2019; SILVA, Z., 2022).

A Farmácia Viva de Mato Grosso do Sul é constituída como um projeto da Secretaria do Estado de Saúde de Mato Grosso do Sul, executado em parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e financiado pelo Ministério da Saúde. O projeto participou da chamada pública do Edital SECTICS/MS nº3/2024, de 28/02/2024, e sua aprovação consta na Portaria GM/MS nº 4388, de 14/06/2024. A Farmácia Viva de Mato Grosso do Sul tem como objetivo não somente o controle de problemas de saúde, mas sobretudo o bem-estar e a melhoria do cuidado de saúde da população. Tem a intenção enquanto esfera estadual, de ser um centro de referência para os municípios do Estado implantarem seus hortos de plantas medicinais e farmácia viva, possibilitando uma interação entre universidade serviço público e comunidade, respeitando a cultura e as demandas da população (BRASIL, 2024).

Em 2012, o Ministério da Saúde do Brasil incluiu a *Mikania glomerata* na RENAME – Relação nacional de medicamentos essenciais, lista oficial dos medicamentos utilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Tal relação apresenta somente medicamentos fitoterápicos com eficácia comprovada, registrados na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2012).

O gênero *Mikania*, popularmente conhecido como “guaco” trata-se de uma planta medicinal muito difundida em território brasileiro, cujo uso é bastante antigo e tradicional, e que vem sendo há muito tempo utilizada popularmente em caso de bronquites, asma e para tratamento no combate à tosse (ROCHA et al., 2008).

De acordo com seu registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o “guaco” é um produto fitoterápico tradicional com indicações expectorantes e broncodilatadoras, dispensando prescrição médica (BRASIL, 2014). Desde sua inclusão na lista de medicamentos utilizados pelo sistema único de saúde o xarope de guaco teve seu uso bastante difundido em todo território nacional. Em uma análise do número de registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil *M. glomerata* (guaco) era a espécie nativa majoritária em novembro de 2025, com pelo menos uma dezena de registros ativos (BRASIL, 2025).

Acerca de seu uso cada vez mais popularizado, o xarope de guaco foi classificado como fitoterápico com maior número de prescrições no município de Petrolina – PE, em 2016, em algumas unidades básicas de atenção primária a saúde do estado de São Paulo, em 2017, e na região metropolitana de Curitiba – PR, em 2019 (SANTOS; PILGER; ZIMMER, 2025).

Pertencente à família Asteraceae, grupo mais numeroso dentre as angiospermas, descreve-se para o gênero *Mikania* 450 espécies distribuídas em sua maioria pelas américas do sul e central. Encontra-se no Território Brasileiro aproximadamente 171 espécies, dentre essas em torno de 150 são endêmicas (NAPIMOGA; YATSUDA, 2010).

Dentre suas principais características botânicas, o guaco destaca-se como um subarbusto silvestre, escandente ou trepadeira, com folhas verdes pecioladas cordiforme-deltoides, ovallanceoladas, tri ou pentanervadas e agudas no ápice. Sua folhagem é densa e perene. O caule quando jovem tem coloração verde-clara transmutando para arroxeadas e a cinza-escuro em partes suberificadas, já em plantas adultas o caule demonstra-se seco, com fraturas fibrosas e estrias no sentido longitudinal (CZELUSNIAK, et al., 2016).

Evidenciando sua importância e uso tradicional como planta medicinal brasileira a espécie *Mikania glomerata* Spreg. foi registrada já na primeira edição da Farmacopéia Brasileira, em 1926 (NAPIMOGA; YATSUDA, 2010).

M. glomerata e *M. laevigata* são muito semelhantes em seus aspectos morfológicos, como principais diferenças entre elas, podemos citar o período de floração de janeiro no caso de *M. glomerata* e, em setembro, para *M. laevigata*. As folhas possuem lóbulos mais proeminentes na espécie *M. laevigata*, mas trata-se de uma diferença sutil (NAPIMOGA; YATSUDA, 2010).

Em relação a fitoquímica do guaco, vários são os compostos que já foram identificados presentes no gênero *Mikania*. Estão presentes a cumarina, lupeol, ácido α-isobutiriloxi-caur-16-en-19-oico. São encontrados ainda óleos essenciais, entre eles sesquiterpenos e diterpenos do tipo caurano, ácidos caurenoico, grandiflórico, cinamoilgrandiflórico e caurenol. Outros metabólitos secundários como β-sitosterol, friedelina, estigmasterol, taninos hidrolisáveis, flavonoides e saponina, também estão presentes na composição de *Mikania* (CZELUSNIAK, et al., 2016).

A cumarina (1,2-benzopirona) é um dos principais constituintes dos metabólitos secundários do gênero *Mikania* e foi eleita como o marcador químico para controle de qualidade das formulações e medicamentos à base de guaco, indistintamente em relação as espécies *M. glomerata* e *M. laevigata*. Constantemente atribui-se também a essa substância, as propriedades farmacológicas de ambas as espécies, conforme a Lista de registros simplificado de fitoterápicos da ANVISA, Resolução RE n° 89, de 16 de março de 2004 (SILVA et al., 2008 e GARCIA et al., 2025).

Porém alguns autores demonstram resultados divergentes quanto a presença de cumarina em extratos e xaropes feitos a partir de ambas as espécies. Estudos de doseamento e quantificação têm apresentado resultados em que a concentração de cumarina encontrada em *M.laevigata*, é muitas vezes superior a quantidade encontrada em *M.gloemerata*, existindo casos de detecção de apenas traços do marcador ou até mesmo a ausência deste (MELO; SAWAYA,2011; DE LAZZARI ALMEIDA *et al.*, 2017 e UENO; SAWAYA, 2018).

Dada a semelhança morfológica das folhas de ambas as espécies, como já descrito anteriormente, pressupõem-se que parte desses resultados tão divergentes se originam de uma falha na identificação correta da espécie, ou ao uso de outras partes da planta junto as folhas nas análises, como o caule (COSTA, et al.,2018).

Tais resultados conflitantes também são atribuídos as diferenças nas técnicas utilizadas para extração, e amostras diferentes, como o uso de folhas frescas, folhas secas em estufas, ou material liofilizado (MELO; SAWAYA, 2011).

Tendo em vista a grande relevância nacional das formulações e medicamentos à base de *M.laevigata* ou guaco, e o caráter essencial dos ensaios de controle de qualidade para garantia de sua eficácia, segurança e reproduzibilidade, o presente estudo objetiva verificar se a droga vegetal produzida pela Farmácia Viva do Estado de Mato Grosso do Sul respeita os parâmetros farmacopeicos de *Mikania laevigata* Sch.Bip. ex Baker.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Verificar os parâmetros farmacopeicos de *Mikania laevigata* Sch.Bip. ex Baker produzida pela Farmácia Viva do Estado de Mato Grosso do Sul.

2.2. Objetivos específicos

- Preparar a droga vegetal;
- Realizar os ensaios farmacopeicos;
- Comparar os resultados da amostra com os parâmetros farmacopeicos.
- Subsidiar e fortalecer a produção da Farmácia Viva do Estado de Mato Grosso do Sul ao executar as análises de qualidade para *M. laevigata*.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Coleta e preparação do material vegetal

As folhas foram coletadas no Horto de Plantas Medicinais da UFMS, localizada na área do Projeto Farmácia Viva, executado pela Unidade de Apoio de Pesquisa e Produção Farmacêutica (UAPPF) da FAFAN/UFMS. Esse material possui identidade botânica comprovada, com exsicata catalogada no Herbário da Universidade Federal da Grande Dourados. A colheita foi realizada a partir dos ramos terciários, pela manhã, em quantidade suficiente para a realização dos ensaios laboratoriais. As folhas frescas foram retiradas do caule e selecionadas de acordo com a sua integridade. A secagem foi realizada em estufa de ar circulante (45°C / 48 h) na Unidade de Tecnologia de Alimentos, FAFAN. Após secagem, a droga vegetal foi fragmentada grosseiramente e armazenada em ambiente sem umidade e luz (FITOTERAPIA BRASIL, 2025).

Os ensaios foram realizados nos Laboratórios de Farmacobotânica, Laboratório de Análise Físico-Química de Alimentos, da FAFAN/UFMS, e no Laboratório de pesquisa de produtos naturais bioativos (PRONABio-LP1) do Instituto de química (INQUI)/UFMS.

3.2. Análise farmacobotânica macro e microscópica

Para análise botânica macro e microscópica, as folhas frescas foram selecionadas aleatoriamente para observação direta e de estereomicroscópio. O material foi seccionado à mão livre com lâmina cortante, utilizando-se isopor como suporte. Os cortes foram utilizados para montagem de lâminas semipermanentes para análise em microscópio binocular.

3.3. Perda por dessecção pelo método gravimétrico

Com o auxílio de balança de precisão foram pesadas com exatidão três amostras, cada uma com 3g da droga vegetal previamente preparada, dispostas em cápsulas de porcelana de forma a distribuírem-se em camadas de no máximo 10mm de espessura. O peso de cada capsula já havia sido determinado com precisão, após serem dessecadas nas mesmas condições a serem adotadas no procedimento, durante pelo menos 30 minutos. A secagem foi realizada em temperatura de $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por um período de cinco horas, resfriadas até temperatura ambiente e então pesadas, repetindo-se o processo, com a adição de uma hora de secagem até peso constante, definindo-se, até que a diferença entre duas pesagens sucessivas corresponda a, no máximo, 0,25% de amostra. A porcentagem de perda de água/substâncias voláteis em relação à droga seca ao ar foi então calculada de acordo como o especificado pelo procedimento da Farmacopeia Brasileira, seguindo a seguinte fórmula:

$$\text{Umidade (\%)} = (\text{Pu} - \text{Ps}) / \text{Pm} * 100$$

Onde:

Pm = peso da amostra (g);

Pu = peso da cápsula contendo a amostra antes da secagem (g);

Ps = peso da cápsula contendo a amostra depois da secagem (g).

3.4. Teor de cinzas totais:

A droga vegetal foi pulverizada por maceração manual, e sua granulometria padronizada com o auxílio de tamis número 500 - 125µm. O ensaio foi realizado em triplicata: exatamente 3 g de cada amostra foram transferidas para cadinhos de porcelana, com peso exato determinado anteriormente. As amostras foram incineradas, aumentando-se a temperatura progressivamente até, no máximo, $(600 \pm 50) ^\circ\text{C}$, até que todo o carvão fosse eliminado. Ao término do aquecimento gradativo, os três resíduos (cinzas) foram pesados em balança de precisão, após resfriamento em dessecador. A porcentagem de cinzas em relação à droga seca foi então calculada, de acordo com a monografia específica seguindo a fórmula abaixo:

$$\text{Teor de Cinzas Totais (\%)} = ((\text{mc} - \text{mv}) / \text{ma}) * 100$$

mc: Massa do cadinho com o resíduo (cinzas).

mv: Massa do cadinho vazio.

ma: Massa inicial da amostra da droga vegetal seca.

3.5. Análise qualitativa de cumarina

3.5.1. Obtenção dos extratos vegetais

Para avaliar a presença de cumarina na droga vegetal foram preparados quatro extratos com metodologias, tempo e soluções de extração diferentes.

- **Extrato hidroalcoólico 20% (p/v):** Foi preparada uma solução de 20% (p/v) da droga vegetal (20g em 100ml), em etanol 70%. A mistura foi levada à ebulação em tubos de ensaio selados, em banho-maria, por 5 minutos. Após o resfriamento, a solução foi filtrada e reservada.

- **Tintura:** 20g da droga foram umedecidos com 100ml de etanol 70%. Após repouso por duas horas em recipiente fechado, preparou-se o percolador, forrando a placa perfurada com algodão. A droga umedecida foi transferida em camadas superpostas, aplicando-se leve e uniforme pressão. A superfície foi forrada com uma camada de algodão, sobre a qual foram espalhadas pérolas de vidro. O líquido extrator foi adicionado lentamente até o umedecimento completo e eliminação do ar, mantendo-se uma fina camada de solução na superfície. Após repouso por 24 horas, iniciou-se a percolação com velocidade controlada. O líquido extrator foi adicionado constantemente, evitando que desaparecesse da superfície. Após percolados 100 ml, a formulação final foi acondicionada em frasco de vidro âmbar.
- **Extrato alcoólico 3,33% (p/v):** Uma amostra de 0,1 g da droga vegetal foi umedecida com 3 ml de álcool etílico absoluto. O tempo de extração foi de 10 minutos. Após esse período, a solução foi filtrada com auxílio de algodão e pipeta Pasteur e acondicionada em frasco de vidro âmbar.
- **Extrato hidroalcoólico 0,4% (p/v):** Pesou-se com exatidão 1,00g da droga seca e pulverizada, que foi transferida para balão de fundo redondo. Adicionaram-se 100 ml de álcool etílico a 50% (v/v) e o sistema foi aquecido sob refluxo em banho-maria a 90 °C por 30 minutos. Após resfriamento, o extrato foi filtrado em algodão para um balão volumétrico de 250 ml. O resíduo e o algodão foram re-extraídos com 100 ml adicionais do mesmo solvente, aquecidos sob refluxo por 10 minutos, e filtrados no mesmo balão volumétrico. Os extratos foram reunidos e o volume foi completado para 250 ml com álcool etílico a 50% (v/v), resultando na concentração de 0,4% (p/v). A solução foi acondicionada em frasco de vidro âmbar.

3.5.2. Preparo das soluções referência/padrão

Para o preparo da solução referência utilizou-se um padrão de cumarina com 99,9% de pureza. Pesou-se exatamente 0,1g do padrão, que foi dissolvido em 1ml de metanol. Posteriormente foi realizada uma segunda diluição, transferindo-se, com auxílio de micropipeta, 0,5 µl dessa solução inicial para um balão volumétrico de 2ml. O volume completado com metanol, obtendo-se assim uma concentração final de 25 µg/ml de cumarina.

Uma segunda concentração da solução referência foi preparada, dissolvendo-se uma quantidade exatamente pesada de 2mg do padrão em 2ml de metanol. Em seguida, foi

realizada uma segunda diluição, pipetando-se exatamente 10 µl da solução inicial, que foram adicionados a 990 µl de metanol, para obter-se então uma concentração de 10 µg/ml.

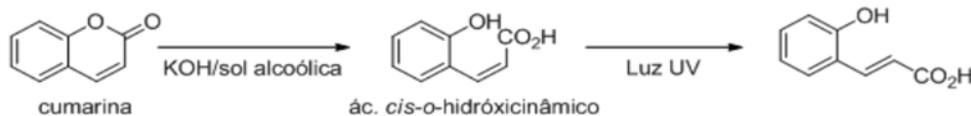
Foram realizadas três metodologias de procedimentos qualitativos para avaliar a presença de cumarina nas amostras, sendo elas as reações de cor/fluorescência em papel, em tubo de ensaio, e cromatografia em camada delgada.

3.5.3. Reação de cor/fluorescência em papel filtro

Para esse procedimento foram utilizados como amostra os extratos hidroalcoólico 20% (p/v) e a tintura. Como padrão foram utilizadas as soluções de cumarina nas concentrações 10 e 25 µg/ml.

O teste foi realizado de forma a se adicionar, separadamente, 2 gotas das soluções amostras e padrão em um pedaço de papel filtro, sobre uma gota de cada analito foi acrescentada uma gota de hidróxido de sódio 30%, e após secagem submetido a observação em luz ultravioleta de comprimento longo (365nm), de acordo com esquema de reação abaixo:

Figura1: Reação de formação do ácido cis-o-hidroxicinâmico.



Como descrito na Figura 5 com a adição do hidróxido de sódio (NaOH) 30% acontece uma hidrólise alcalina. O íon hidroxila (OH-) ataca o carbono da carbonila (C=O), presente no anel lactônico da cumarina, ocasionando sua abertura. Esse processo libera o grupo hidroxila (OH-) na posição orto e forma o grupo carboxilato (COO-), que é subsequentemente protonado ao ácido carboxílico COOH, formando assim o ácido cis-o-hidroxicinâmico. Com a absorção de energia da luz ultravioleta (UV) acontece o rearranjo para a configuração trans, que é mais estável termodinamicamente (foto isomerização), de forma a se emitir uma fluorescência visível muito característica.

3.5.4. Reação de cor/fluorescência em tubo de ensaio

As amostras utilizadas foram o extrato hidroalcoólico 20% (p/v) e a tintura. Como padrão foi utilizada a solução de cumarina na concentração de 25 µg/ml.

Para a reação de cor em tubo de ensaio foi adicionado Ácido Sulfúrico 5% as amostras, até pH 1, um novo aquecimento em banho maria, em tubo de ensaio selado, foi realizado por mais 5min de ebulação. Após a amostra retornar a temperatura ambiente, foram acrescentados 3ml de

clorofórmio, seguindo a homogeneização e partição de fases no tubo, a fase de fundo (clorofórmica) foi então separada com auxílio de pipeta Pasteur de vidro. Alíquotas de dois ml da fase clorofórmicas foram por fim pipetadas para dois tubos de ensaio diferentes, sendo quatro gotas de NaOH 30% acrescentados em apenas um tubo, para posterior visualização de ambos em luz ultravioleta de comprimento longo (365nm), e comparação com a solução do padrão de cumarina na concentração de 25 µg/ml em álcool metílico, com e sem a adição de NaOH 30%.

3.5.5. Cromatografia em camada delgada

Foram utilizadas como amostra o extrato alcoólico 3,33% (p/v), extrato hidroalcoólico 0,4% (p/v), extrato hidroalcoólico 20% (p/v) e tintura. Como padrão as soluções de cumarina nas concentrações 10 e 25 µg/ml.

As soluções amostras e solução padrão foram aplicadas em banda na fase estacionária composta por Sílica gel 60 GF 254, então eluidas pela fase móvel composta por tolueno e éter etílico (1:1) em cuba cromatográfica saturada com ácido acético glacial. As cromatoplacas foram secas ao ar antes da nebulização com solução reveladora, preparada com a diluição de 10g de hidróxido de potássio em 100ml de álcool etílico, para posterior observação na luz ultravioleta em 365 nm (BRASIL, 2024).

3.6. Doseamento - Análise quantitativa de cumarina realizada no Laboratório de pesquisa de produtos naturais bioativos (PRONABio-LP1) do Instituto de química (INQUI)/UFMS.

Foi realizada análise quantitativa de cumarina pelo método de *Cromatografia líquida de alta eficiência*, seguindo o protocolo farmacopeico com adaptações. Utilizando Cromatógrafo da marca Shimadzu, modelo LC-20AD, acoplado a detector de luz ultravioleta no comprimento de onda de 275 nm. A coluna utilizada foi uma Shim-Pack CLC-ODS (4,6 x 150 mm, 5,0 µm) empacotada com sílica quimicamente ligada à grupo octadecilsilano, o fluxo da Fase móvel composta por água e álcool metílico (53:47) foi definido em 0,5 ml/minuto, em sistema isocrático. As amostras aplicadas a essa metodologia foram o extrato hidroalcoólico 0,4% (p/v), extrato alcoólico 3,33% (p/v) e tintura. Ambas as soluções padrão de cumarina (10 e 25 µg/ml) foram analisadas, sendo definida como referência a cumarina na concentração de 10 µg/ml. As soluções ficaram armazenadas em geladeira, até que, imediatamente antes das injecções em aparelho, alíquotas de aproximadamente dois mililitros foram filtradas em filtro de malha 0,22 µm e adicionadas em vial próprio para análise por HPLC (cromatografia líquida de alta eficiência). Foram injetados, separadamente, em triplicata, 10 µl das Soluções padrão e 10 µl das Soluções

amostra. Registrados os cromatogramas, a partir das medidas das áreas sob os picos, calculou-se então o teor de cumarina presente nas soluções amostra, em relação a área do pico da solução referência, de concentração conhecida, em porcentagem, seguindo a seguinte fórmula:

$$TC = Cr \times A_a \times 25 \times 100 / Ar \times m$$

Em que,

TC = teor de cumarina % (p/p);

Cr= concentração da *Solução referência* em g/ml, considerando a pureza da substância de referência;

Ar= área sob o pico correspondente à cumarina na *Solução referência*;

Aa= área sob o pico correspondente à cumarina na *Solução amostra*;

m = massa em gramas da amostra utilizada, considerando a perda por dessecção.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise farmacobotânica macroscópica

Figura 2: Folhas de *Mikania laevigata* vista anterior



Figura 3: Folhas de *Mikania laevigata* vista posterior



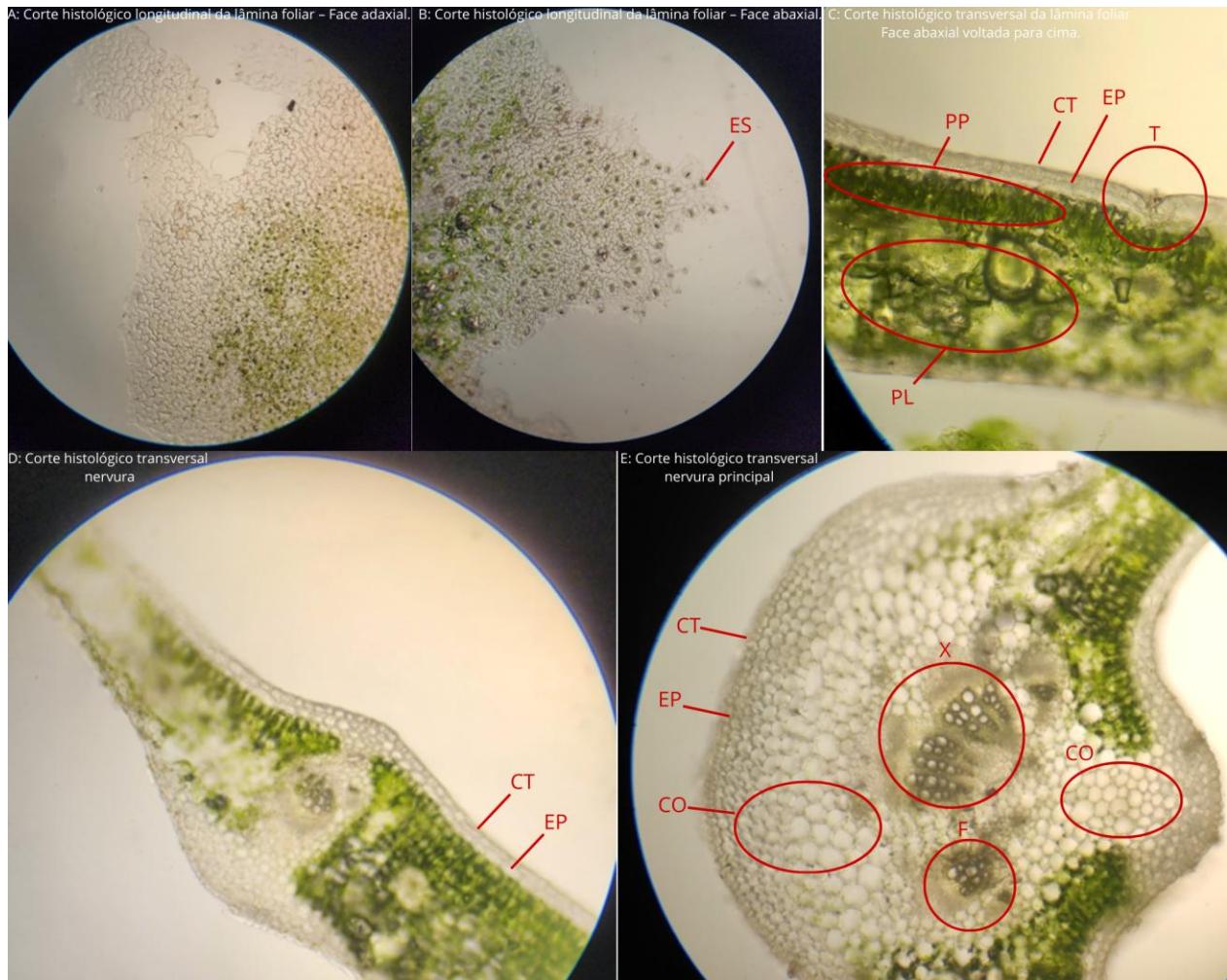
As folhas coletadas apresentaram características de lâmina foliar com textura coriácea e glabra (sem presença de pelos) a olho nu em ambas as faces, dimensões aproximadas de 6 a 15 cm de comprimento por 4 a 6,5 cm de largura, formato oscilando entre ovalada e ovalado-lanceolada, e levemente assimétricas, com base atenuada e ápice notavelmente acuminado. A margem é predominantemente inteira a sinuosa, apresentando poucos dentes laterais, ou ausência deles, de bordo revoluto (ligeiramente dobrado para baixo). O pecíolo mostrou-se quase cilíndrico, apresentando um sulco discreto na face adaxial, com comprimento variável entre 1,4 e 4,5 cm.

Quanto a venação foliar classificam-se como actinódromas com clara presença de três nervuras principais ao longo da lâmina, uma central e duas laterais na forma de arco, que divergem do mesmo ponto na base da folha, espalhando-se como os raios de uma estrela, e unindo-se na porção apical, podendo ocorrer até duas nervuras adicionais na região basal, acompanhando a borda.

Em comparação com a descrição presente em monografia do GUACO (*Mikania laevigata*) na 7^a Edição da Farmacopéia Brasileira, as características encontradas descritas acima, correspondem com exatidão, aquelas apresentadas como referência para correta identificação botânica da espécie, garantindo assim a correspondência da amostra analisada com a espécie de interesse do presente estudo (BRASIL, 2024).

4.2. Análise farmacobotânica microscópica

Figura 4: Resultado da análise farmacobotânica microscópica.



LEGENDA:

- A: Corte histológico longitudinal da lâmina foliar – Face adaxial.
- B: Corte histológico longitudinal da lâmina foliar – Face abaxial.
- C: Corte histológico transversal da lâmina foliar - Face abaxial voltada para cima.
- D: Corte histológico transversal nervura.
- E: Corte histológico transversal nervura principal.
- ES: Estômato.
- CT: Cutícula.
- EP: Epiderme.
- PP: Parênquima paliçádico.
- PL: Parênquima lacunoso.
- T: Tricoma.
- CO: Colênquima.
- X: Xilema.
- F: Floema.

Como ilustrado pela figura 3, em vista frontal, a lâmina foliar apresentou uma epiderme da face adaxial (imagem A) com ausência de estômatos, células com paredes celulares espessas e onduladas (sinuosas), ausência ou com poucos tricomas.

Em alusão a simetria dorsiventral da lâmina foliar, observamos características diferentes na epiderme abaxial (imagem B), a qual apresenta grande densidade de estômatos (E) por vezes circundados por três células subsidiárias de tamanhos diferentes (anisocíticos), apresentando-se também na ausência de células subsidiárias (anomocíticos).

Na secção transversal da lâmina foliar (imagem C) observamos uma cutícula (CT) lisa e fina, cobrindo uma epiderme (EP) composta por camada simples ou dupla de células. A presença de tricomas, destacado pela letra "T", foi observada em depressões epidérmicas, somente na face abaxial, glandulares, curvos, formados por fileira única de células (unisseriados).

O parênquima paliçádico (PP) mostrou-se formado por até quatro camadas de células com presença em abundância de gotas lipídicas, também presentes no parênquima lacunoso (PL), composto por múltiplas camadas (até uma dúzia).

A nervura principal em corte transversal (imagem E) apresenta forma biconvexa, de forma que a face adaxial tem uma proeminência em formato de cunha (pontuda), já a face abaxial arredondada. A cutícula (CT) é mais grossa, e as células epidérmicas são menores. O colênquima (CO) aparece nos dois lados (faces adaxial e abaxial) sendo do tipo angular (espessado nos cantos das células). O sistema de vascular da nervura é do tipo colateral, composto por três a oito feixes separados (livres), e dispostos em um arco aberto. O floema (F) apresenta ter um capuz bem desenvolvido de fibras (calota de fibras) composto por células menores, com lúmens menos visíveis e paredes mais finas que o xilema (X), por sua vez composto por duas a oito fileiras de vasos.

Todas as características descritas acima que foram observadas nas amostras analisadas, correspondem precisamente aquelas descritas pela monografia do GUACO (*Mikania laevigata*) na 7^a Edição da Farmacopéia Brasileira, atestando assim a correta identificação botânica da espécie, fonte da droga vegetal de interesse para o presente estudo (BRASIL,2024).

4.3. Perda por dessecação pelo método gravimétrico

Tabela 1: Dados gravimétricos do ensaio laboratorial de perda por dessecação.

Amostra	Peso Inicial (Cápsula + 3g Amostra) (g)	Peso Final (Cápsula + Amostra Seca) (g)	Massa Perdida (g)	Perda por Dessecação (%)
Cápsula 1	51.8455	51.5813	0.2642	8.81
Cápsula 2	54.0747	53.8135	0.2612	8.71
Cápsula 3	52.2350	51.9670	0.2680	8.93
Média	-	-	-	8.82

De acordo com a tabela 1, o resultado obtido para a triplicata de amostras foi uma média de 8,82% de perda de peso da droga vegetal por dessecação em relação ao peso inicial. Vale ressaltar que o resultado obtido cumpre com a característica de aceitação para o teste (no máximo 13,0%), de acordo com Farmacopéia Brasileira, 7^a edição (BRASIL, 2024). O desvio padrão dentre as amostras foi de aproximadamente 0.110 (1,25% da média), demonstrando a consistência das técnicas realizadas.

4.4. Teor de cinzas totais

Tabela 2: Dados gravimétricos do ensaio laboratorial de cinzas totais.

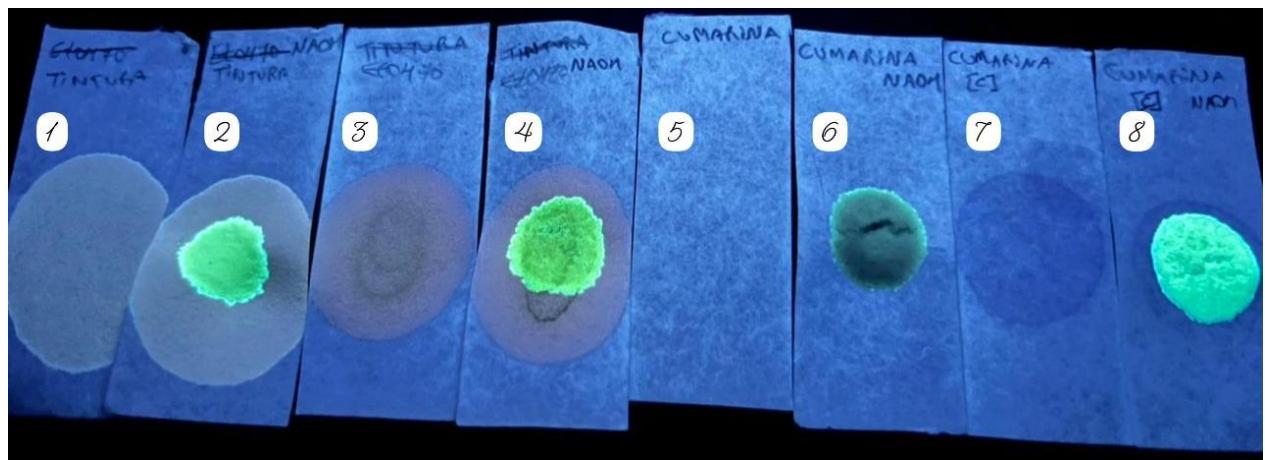
Amostra	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Massa Perdida (g)	Massa Perdida (%)
1	37.8977	35.2918	2.6059	6.88%
2	44.6058	41.9915	2.6143	5.86%

3	47.8315	45.2198	2.6117	5.46%
Média	-	-	-	6.07%

Conforme resultados apresentados na tabela 2, obteve-se um valor médio de 6,07% do peso de cinzas totais em relação ao peso da droga vegetal, de forma que a amostra analisada cumpre as características de aceitação para o teste (no máximo 16,0%). O valor do desvio padrão dentre as amostras foi de aproximadamente 0.732, demonstrando relativa consistência das técnicas realizadas.

4.5. Reação de cor/fluorescência em papel filtro

Figura 5: Resultado do teste do papel em revelação sob luz ultravioleta de 365nm.



LEGENDA:

- 1- Tintura 20% p/v em etanol 70%.
- 2- Tintura com adição de NaOH 30%.
- 3- Extrato 20% p/v em etanol 70%
- 4- Extrato com adição de NaOH 30%.
- 5- Solução padrão de Cumarina 10 µg/ml.
- 6- Cumarina 10 µg/ml com adição de NaOH 30%.
- 7- Solução padrão de Cumarina 25 µg/ml.
- 8- Cumarina 25 µg/ml com adição de NaOH 30%.

Com a observação dos resultados ilustrados na figura 4, observamos a presença de manchas ou zonas de fluorescência azul-esverdeada características da presença do ácido cis-o-hidroxicinâmico, produto da hidrólise alcalina da cumarina, em todas as amostras e padrões nos quais foram adicionados o revelador, atestando assim a presença do marcador em ambos os extratos.

4.6. Reação de cor/fluorescência em tubo de ensaio

Figura 6: Início da reação de fluorescência em tubo.

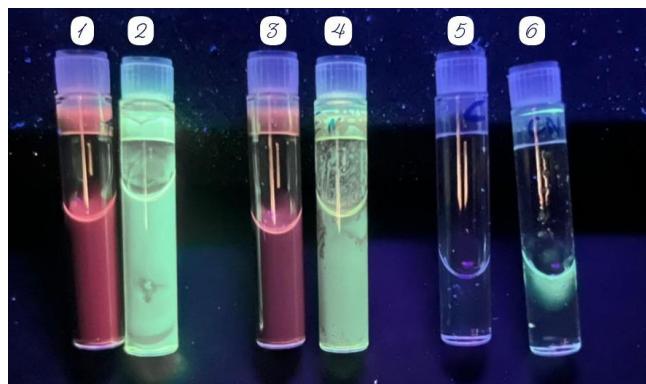
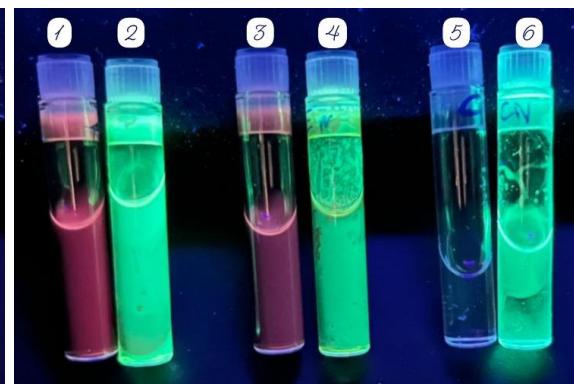


Figura 7: Reação de fluorescência



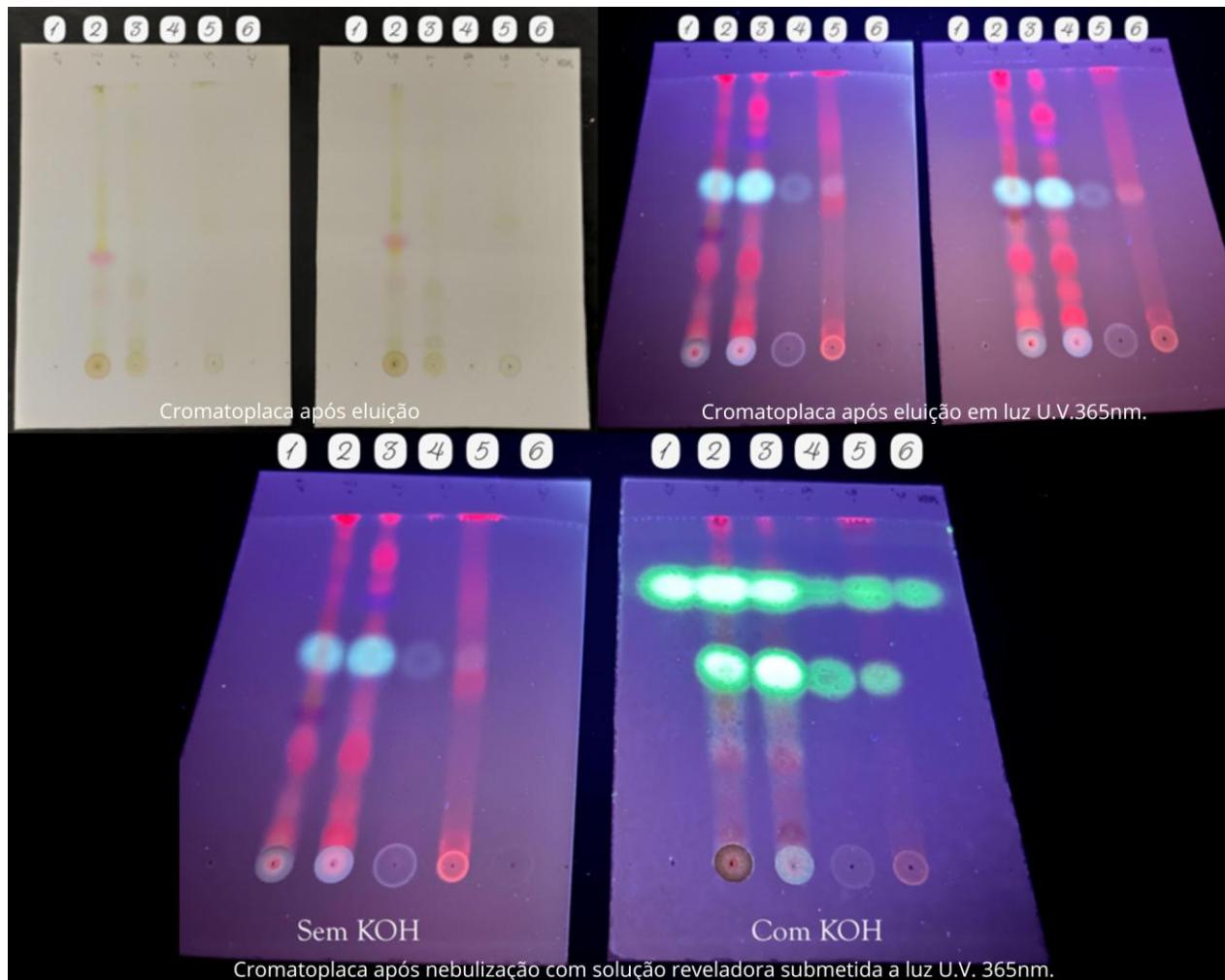
LEGENDA:

- 1- Tintura 20% p/v em etanol 70%.
- 2- Tintura com adição de NaOH 30%.
- 3- Extrato 20% p/v em etanol 70%
- 4- Extrato com adição de NaOH 30%.
- 5- Solução padrão de Cumarina 25 µg/ml.
- 6- Cumarina 25 µg/ml com adição de NaOH 30%.

Como evidente na Figura 7, observou-se a fluorescência azul-esverdeada características da presença de cumarina em todas os testes de amostras e padrões nos quais foram adicionados o revelador, atestando assim a presença do marcador em ambos os extratos. A menor fluorescência observada na figura 6 demonstra o início da reação, imediatamente após a aplicação do revelador e exposição a luz ultravioleta. Cabe salientar a coloração intensa vista nas soluções amostras, provavelmente resultante da concentração do marcador químico na fase clorofórmica, ao final do processo de separação de fases.

4.7. Cromatografia em camada delgada

Figura 8: Resultado da Cromatografia em camada delgada.



LEGENDA:

- 1- Cumarina 25 µg/ml.
- 2- Extrato 20% p/v em etanol 70%.
- 3- Tintura 20% p/v em etanol 70%.
- 4- Extrato 0,4% p/v em etanol 50%.
- 5- Extrato 3,33% p/v em etanol.
- 6- Cumarina 10 µg/ml.

Os resultados apresentaram-se condizentes com a Farmacopéia Brasileira, 7^a edição (BRASIL, 2024). Conforme ilustrado na figura 8, podemos visualizar manchas ou zonas de fluorescência características da presença de cumarina, em todas as amostras testadas, com mesmo valor de fator de retenção (RF) comparados as duas soluções referência, com diferentes

concentrações do padrão. É notável a diferença de intensidade na fluorescência das soluções com valores maiores de concentração p/v, porém, até mesmo a amostra com menor concentração (0,4% p/v) apresentou resultado nitidamente positivo. Como indicado na farmacopeia brasileira, todas as soluções amostras apresentaram uma segunda zona de fluorescência logo abaixo do referente a cumarina, com valor RF um pouco menor, indicativo da presença do Ácido o-cumárico. Os valores calculados de RF para a cumarina e para o ácido o-cumárico foram respectivamente 0,733 e 0,467, tal resultado se aproxima ao encontrado recentemente por outros autores: RF: 0,64 e 0,8, considerando-se diferenças nas técnicas utilizadas, como composição da fase móvel (RAPOSO; et al, 2017 e GARCIA E PEREIRA, 2015).

4.8. Doseamento - Análise quantitativa de cumarina.

Com o resultado do desenvolvimento dos cromatogramas obtivemos os dados de Tempo de Retenção, Área do pico, Altura do pico e Concentração ($\mu\text{g/ml}$), possibilitando a determinação do Teor de cumarina em cada amostra.

Tabela 3: Dados obtidos pela técnica de cromatografia líquida de alta eficiência e teor de cumarina.

Amostra	Tempo de Retenção	Área do pico	Altura do pico	Concentração ($\mu\text{g/ml}$)	Teor de Cumarina (% p/p)
CUMARINA 10 $\mu\text{g/ml}$	11.77	563293	17,099	10.00	109,68
CUMARINA 2 10 $\mu\text{g/ml}$	11.75	563054	17,101	9.99	109,63
CUMARINA 25 $\mu\text{g/ml}$	11.73	75938538	2,350,078	1348.34	5918,34
CUMARINA 2 25 $\mu\text{g/ml}$	11.75	76084432	2,352,555	1350.93	5929,45
CUMARINA 3 25 $\mu\text{g/ml}$	11.76	75963904	2,354,720	1348.79	5920,29
Extrato 0,4% p/v etanol 50%	11.78	1022114	33,872	18.15	0,4975
Extrato 2 0,4% p/v etanol 50%	11.80	1017202	33,667	18.06	0,4950
Extrato 3 0,4% p/v etanol 50%	11.80	1020217	33,752	18.11	0,4966

Amostra	Tempo de Retenção	Área do pico	Altura do pico	Concentração (µg/ml)	Teor de Cumarina (% p/p)
Tintura 20% p/v etanol 70%	11.77	40931275	1,300,658	726.76	0,3984
Tintura 2 20% p/v etanol 70%	11.77	40,911,641	1,301,065	726.42	0,3982
Tintura 3 20% p/v etanol 70%	11.78	40,867,660	1,301,674	725.63	0,3978
Extrato 3,33% p/v em etanol	11.77	87,840,126	2,921,509	1559.66	5,13
Extrato 2 3,33% p/v em etanol	11.78	87,956,170	2,921,935	1561.72	5,14
Extrato 3 3,33% p/v em etanol	11.75	87,900,177	2,911,088	1560.73	5,13
Média	11.77	44,184,276	1,417,912	784.53	83.18
Coeficiente de Variação	0.17	84.67	85.45	84.67	150.18
Desvio Padrão	0.02	37,412,658	1,211,662	664.29	124.90

Figura 9: Cromatograma HPLC das análises em triplicata do padrão de cumarina e solução amostra: droga vegetal 0,4% p/v etanol 50%.

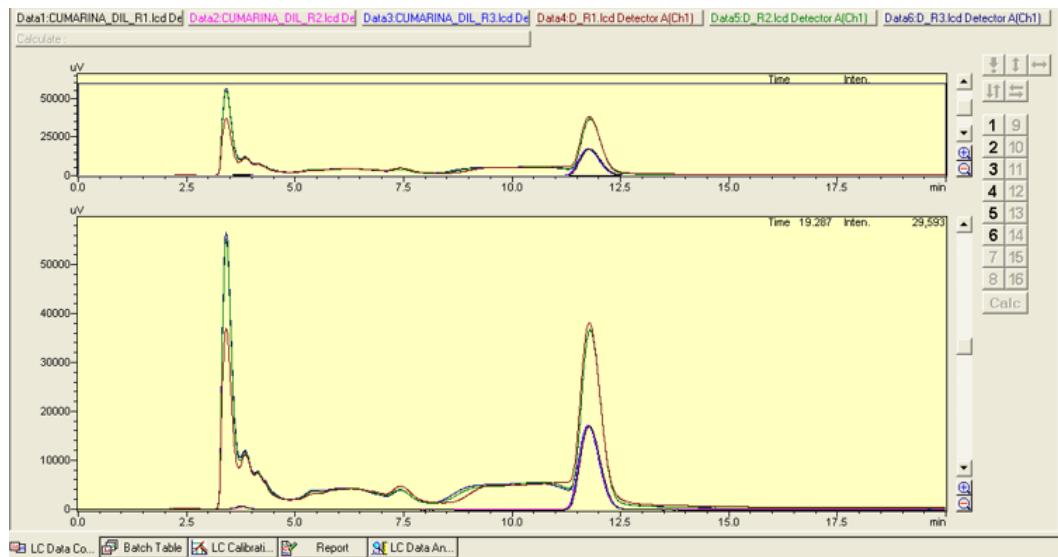
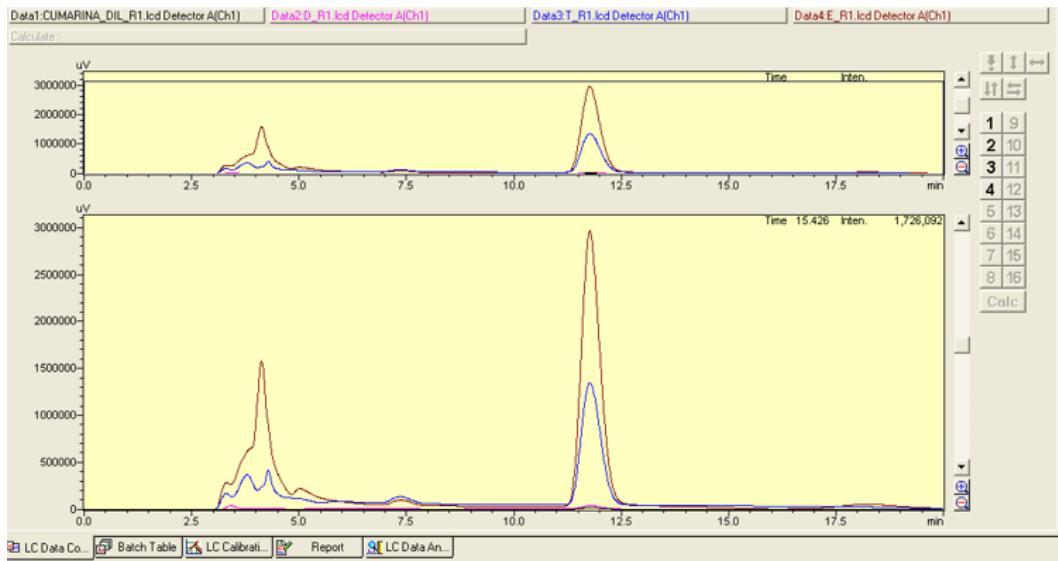


Figura 10: Cromatograma HPLC comparando: Padrão de cumarina 10 µg/ml, Extrato 0,4% p/v etanol 50%, tintura 20% p/v etanol 70% e Extrato 3,33% p/v em etanol.



Conforme dados apresentados na tabela 3, os resultados do teor de cumarina obtidos em todas as amostras analisadas cumpriram o requisito de qualidade estabelecido pela Farmacopeia Brasileira, que exige um teor mínimo de 0,150% de cumarina na droga vegetal (BRASIL, 2024). Este achado confirma a qualidade e a eficácia da droga vegetal de Guaco produzida na Farmácia Viva do estado de Mato Grosso do Sul. Corroborando nosso estudo, Raposo et al. (2017) relataram teores de cumarina muito semelhantes, variando de $0,470 \pm 0,010\%$ a $0,886 \pm 0,063\%$, o que demonstra que o método aplicado possui validação, qualidade e sensibilidade adequadas.

As flutuações dos resultados de teor de cumarina obtidos para o extrato 3,33% p/v em etanol e para o padrão de cumarina na concentração 25 µg/ml, podem ser parcialmente explicadas devido ao baixo volume final da extração (3ml) e a área de pico muito alta, assim como possíveis variações nas técnicas de pipetagem, respectivamente.

5. CONCLUSÃO

Todos os ensaios realizados no presente estudo demonstraram resultados condizentes as características de qualidade previstas pela Farmacopeia Brasileira em sua edição mais atualizada, atestando assim a correta identificação botânica do Guaco, cultivado na farmácia viva de Mato Grosso do Sul, Brasil, e sua validação como fonte para uma droga vegetal com qualidade e eficácia.

Análises adicionais são necessárias para garantia da segurança da droga vegetal, ou medicamentos fitoterápicos a serem formulados usando essa mesma fonte, principalmente as análises de pesquisa e contagem microbiológicas.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, F. C. R. et al. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de folhas e tinturas de guaco. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 2a, p. 442–448, 2009.
- BONACELLI, Maria; LEPSCH-CUNHA, Nadja; MAFRA, Rosana; CUBIDES ZUÑIGA, Nataly; SPALLETTA, Beatriz; CORRÊA COSTA, Reinaldo. Farmácias de manipulação e farmácias vivas na promoção da sociobioeconomia amazônica. Desenvolvimento em Debate, [S. l.], v. 12, p. 92–110, 2025. DOI: <https://doi.org/10.51861/ded.dmvqt.2.715>.
- BORELLA, Julio Cezar; BARBOSA, Douglas Valente; SILVA, Larissa Oliveira da. Farmácias Vivas: instrumento para viabilização da fitoterapia no Sistema Único de Saúde (SUS): uma revisão narrativa. **Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação**, Ribeirão Preto, v. 5, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56344/2675-4827.v5n1a2024.15>. Acesso em: 17 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Consulta de Medicamentos. Brasília, DF: ANVISA. [2025]. Disponível em: <<https://consultas.anvisa.gov.br/#/medicamentos/>>. Acesso em: 26 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 48, de 16 de março de 2004. Aprova o regulamento técnico de medicamentos fitoterápicos junto ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Proposta de Política Nacional de Plantas Medicinais e Medicamentos Fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd03_18.pdf. Acesso em: 18 nov. 2025
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 533, de 28 de março de 2012. Inclui Mikania glomerata na RENAME. Diário Oficial da União, Seção 1, nº 62, 26 jun. 2025. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/anexos_rename_2012_pt_533_30_03_12.pdf.
- BRASIL. Ministério da Saúde; ANVISA. Instrução normativa nº 2, de 13 de maio de 2014. Publica a lista de medicamentos fitoterápicos de registro simplificado. Diário Oficial da União, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 971/GM/MS, de 3 de maio de 2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS).
- BRASIL. Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 jun. 2006.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 338, de 6 de maio de 2004. Aprova a Política Nacional de Assistência Farmacêutica. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 20 maio 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Farmacopeia Brasileira. 7. ed. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2024 1 v. PM049-00

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Portaria GM/MS nº 4.388, de 14 de junho de 2024. Dispõe sobre a transferência de recursos financeiros de fomento para a execução de estudos e pesquisas, no âmbito do Chamamento Público SECTICS/MS nº 3, de 2024. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. 113, p. 119. 17 jun. 2024. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt4388_17_06_2024.html. Acesso em: 27 nov. 2025.

CARVALHO, A. C. B. et al. Situação do registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 4, p. 629–636, 2007.

COSTA, V. C. O. et al. Comparison of the morphology, anatomy, and chemical profile of *Mikania glomerata* and *Mikania laevigata*. *Planta Medica*, v. 84, n. 3, p. 191–200, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0043-119226>.

CZELUSNIAK, K. E. et al. Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia do Guaco: revisão considerando *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker. *Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 20, n. 4, p. 273–280, 2016.

DE ANDRADE ROYO, Vanessa et al. Projeto de Extensão “Eu Uso Plantas Medicinais com Segurança e Qualidade”. **Revista Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 6, n. 1, p. 661–671, 2024.

DE LAZZARI ALMEIDA, C. et al. Effect of seasonality and growth conditions on the content of coumarin, chlorogenic acid and dicaffeoylquinic acids in *Mikania laevigata* Schultz and *Mikania glomerata* Sprengel (Asteraceae) by UHPLC–MS/MS. *International Journal of Mass Spectrometry*, Amsterdam, v. 418, p. 162–172, ago. 2017.

FITOTERAPIA BRASIL. Informações agronômicas de *Mikania laevigata*. [S. l.]: Fitoterapia Brasil, 2025. Disponível em: <https://fitoterapiabrasil.com.br/planta-medicinal/mikania-laevigata>. Acesso em: 17 nov. 2025.

GARCIA, Nádia de Oliveira Nascimento; PEREIRA, Adan Lucio. Análise densitométrica por cromatografia em camada delgada para quantificação de compostos em misturas complexas – Teste com *Mikania glomerata*. 2015. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Multivix, Vitória, 2015.

GARCIA, Thaís Pelegrin; GORSKI, Daniela; COBRE, Alexandre de Fátima; LAZO, Raul Edison Luna; BERTOL, Gustavo; FERREIRA, Luana Mota; PONTAROLO, Roberto. Biological activities of *Mikania glomerata* and *Mikania laevigata*: a scoping review and evidence gap mapping. *Pharmaceuticals* (Basel), Basel, v. 18, n. 4, p. 552, Apr. 2025. DOI: 10.3390/ph18040552.

MALOSSO, Milena Gaion et al. A importância das farmácias vivas para a saúde das comunidades interioranas do Amazonas, Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 9, ed. 12, v. 1, p. 111–120, dez. 2024. ISSN 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/farmacias-vivas>. Acesso em: 28 jun. 2025. DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/farmacias-vivas.

MARQUES, K. M. Francisco José de Abreu Matos: vida escolar, ensino, pesquisa e extensão em fatos, documentos e fotos (1924-2008). 2016. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

MELO, L. V. de; SAWAYA, A. C. H. F. UHPLC–MS quantification of coumarin and chlorogenic acid in extracts of the medicinal plants known as guaco (*Mikania glomerata* and *Mikania laevigata*). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 25, n. 1, p. 105–110, 2015.

MELO, L. V. de; SAWAYA, A. C. H. F. UHPLC–MS quantification of coumarin and chlorogenic acid in extracts of the medicinal plants known as guaco (*Mikania glomerata* and *Mikania laevigata*). Departamento de Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, 2011.

NAPIMOOGA, M. H.; YATSUDA, R. Evidências científicas para *Mikania laevigata* e *Mikania glomerata* como ferramenta farmacológica. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 62, n. 7, p. 809–820, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1211/jpp.62.07.0001>.

PILZ, Fernanda. Farmácia Viva: uma retrospectiva histórica e legal de sua implementação no Brasil. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Florianópolis, 2025.

RAPOSO, Juliana Divina A. et al. Cultivation of Guaco (*Mikania laevigata* Sch. Bip. ex Baker) in the Lower Amazon River and monitoring of coumarin, its principal active constituent. **Revista Fitoss Eletrônica**, [S.l.], v. 10, n. 3, p. 227-237, fev. 2017

ROCHA, L. et al. *Mikania glomerata* Spreng: desenvolvimento de um produto fitoterápico. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, supl., p. 744–747, dez. 2008.

SANTOS, L. dos; PILGER, D.; ZIMMER, A. R. Use of guaco (*Mikania glomerata*) in primary health care in Rio Grande do Sul/Brazil. Brazilian **Journal of Pharmaceutical Sciences**, 2025. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s2175-97902025e23956>.

SILVA, C. R. da et al. Método espectroscópico para determinação de cumarina em xarope de *Mikania glomerata* Sprengel. Grupo de Pesquisa em Tecnologia Farmacêutica, Curso de Farmácia, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão-SC, Brasil, 2008.

SILVA, Alex Cordeiro da. A Etnofarmacologia na Amazônia: um estudo de caso nas comunidades São Francisco e São José sobre o uso de plantas medicinais no município de Careiro da Várzea, Amazonas. 2024. Dissertação (Pós-graduação em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Amazonas, Centro de Ciências do Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Manaus, 2024.

SILVA, Amanda Cardoso; LOBATO, Flávio Henrique Souza; RAVENA- CANETE, Voyner. Plantas medicinais e seus usos em um quilombo amazônico: o caso da comunidade quilombola do Abacatal, Ananindeua (PA). **Revista do NUFEN**, v. 11, n. 3, p. 113–136, 2019. ISSN 2175-2591.

SILVA, Zilmara Guedes da; LEONE, Fernanda Regis; CELLA, Wilsandrei. Conhecimento etnobotânico sobre plantas medicinais utilizadas por moradores de uma cidade ribeirinha no interior do estado do Amazonas, Brasil. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, v. 26, n. 1, 2022. DOI:10.25110/arqsaude.v26i1.2022.8378. Disponível em:<https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/8378>. Acesso em: 3 dezembro.2024.

UENO, Vanessa Ayumi; SAWAYA, Alexandra C.H.F. Diferença entre duas espécies de guaco (*M. laevigata* e *M. glomerata*) e suas variações mensais ao longo de um ano. *Revista Intellectus*, v. 1, n. 44, p. 44, 2018.

WHO (World Health Organization). Traditional medicine strategy: 2002–2005. Geneva: WHO, 2002

WHO (World Health Organization). Traditional medicine strategy: 2011–2021. Geneva: WHO, 2011.

WHO (World Health Organization). Declaração de Alma-Ata. Alma-Ata, URSS, 1978. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/declaracao_alma_atा_1978.pdf. Acesso em: 17 nov. 2025.

WHO (World Health Organization). Traditional medicine strategy: 2014–2023. Geneva: WHO, 2013.