Estudo do perfil fitoquímico e potencial farmacológico de extrato floral de *Calendula officinalis* Linn.

Study of the phytochemical profile and pharmacological potential of *Calendula officinalis* Linn. floral extract.

Julianne Rocha de Araujo
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4295-9135
Graduanda em Farmácia
Centro Universitário Maurício de Nassau, São Luís/MA
E-mail: juliannearaujorad@gmail.com

Cristiny Vitória de Sousa Cardoso
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-3033-8939
Graduanda em Farmácia
Centro Universitário Maurício de Nassau, São Luís/MA
E-mail: cristinyv85@gmail.com

Joana Vitória Pereira Rocha Cutrim
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-8005-0216
Graduanda em Farmácia
Centro Universitário Maurício de Nassau, São Luís/MA
E-mail: joanavitoriapereirarochacutrim@gmail.com

Yago Viana Silva
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-2264-2852
Graduando em Ciências Biológicas
Universidade Federal do Maranhão, São Luís/MA
E-mail: yagov917@gmail.com

Andreia da Silva Costa Martins
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-2494-3398
Graduanda em Farmácia
Centro Universitário Maurício de Nassau, São Luís/MA
E-mail: andreiadasilvacosta7@gmail.com

Nadia Leticia Silva Chaves
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-6090-9676
Graduada em Farmácia
Centro Universitário Maurício de Nassau, São Luís/MA
E-mail: nadia18mtv@hotmail.com

Romulo Fernandes de Aquino
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-8227-7454
Graduado em Farmácia
Centro Universitário Maurício de Nassau, São Luís/MA
E-mail: romulo.fernandes3001@gmail.com

ISBN: 978-65-6036-508-7

Rosiélem Silva e Silva
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-6474-6448
Graduada em Farmácia
Centro Universitário Maurício de Nassau, São Luís/MA
E-mail: rosielemsilva30@gmail.com

Joyce Pereira Santos
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8271-838X
Doutoranda em Biotecnologia
Universidade Federal do Maranhão, São Luís/MA
E-mail: enfermeirajoycepereirasantos@gmail.com

Ana Paula Muniz Serejo
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4376-4364
Doutoranda em Biotecnologia
Universidade Federal do Maranhão, São Luís/MA
E-mail: ana.serejo@discente.ufma.br

Mariana Oliveira Arruda
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1090-5391
Doutora em Biotecnologia
Centro Universitário Maurício de Nassau, São Luís/MA
E-mail: mariana_o.arruda@yahoo.com.br

Maria Cristiane Aranha Brito Mattos
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6979-8773
Doutora em Biotecnologia
Centro Universitário Maurício de Nassau, São Luís/MA
E-mail: tiane91.mcab@gmail.com

ISBN: 978-65-6036-508-7

RESUMO

As plantas medicinais têm sido utilizadas na medicina tradicional e continuam a ser uma opção eficaz, especialmente em países em desenvolvimento, devido à sua disponibilidade e baixo custo. A bioprospecção de plantas oferece oportunidades significativas para descobrir novos medicamentos, com destaque para compostos bioativos, como compostos fenólicos. Produtos naturais derivados de plantas são amplamente usados como alternativas aos tratamentos modernos. A *Calendula officinalis* L., conhecida por suas propriedades terapêuticas anti-inflamatórias e cicatrizantes, tem sido amplamente cultivada para fins farmacêuticos e cosméticos. O presente estudo buscou identificar os metabólitos secundários presentes na calêndula afim de avaliar seu potencial terapêutico para o desenvolvimento de novos medicamentos. Foram utilizadas flores de *Calendula officinalis* L. adquiridas em janeiro de 2024 para a preparação de extratos. A droga vegetal foi triturada e extraída com uso etanol a 70% com três hidromódulos diferentes (1:6, 1:8 e 1:10), e a mistura foi macerada por 14 dias. Os extratos filtrados foram concentrados e armazenados em frascos de vidro sob refrigeração no Laboratório de Farmacognosia. Os extratos passaram por triagem fitoquímica qualitativa de acordo com as metodologias descritas por Matos (2009) e Barbosa *et al*. (2004) para identificação dos principais metabólitos secundários. Como resultados, identificou-se a presença de alcaloides, taninos

condensados, saponinas e diferentes classes de flavonoides. Estudos científicos têm demonstrado que os flavonoides e taninos possuem propriedades antioxidantes, sendo eficazes na prevenção de doenças cardiovasculares e apresentam atividades anti-inflamatórias, anticâncer e antimicrobianas. As saponinas são conhecidas como componentes majoritários da espécie, com potenciais anticâncer, antioxidantes, anti-inflamatórios, hipocolesterolêmicos e antimicrobianos. Os resultados destacam o potencial terapêutico da *Calendula officinalis* L., especialmente no contexto de atividades antioxidantes e cicatrizantes, sugerindo a necessidade de pesquisas adicionais para confirmar e explorar suas propriedades terapêuticas em contextos clínicos e farmacológicos.

Palavras-chave: Fitoquímico; *Calendula officinalis* L.; Medicina Tradicional; Aplicação Terapêutica.

INTRODUÇÃO

As plantas têm sido usadas na medicina tradicional desde os tempos antigos e continuam sendo uma opção de tratamento eficaz no sistema de atenção primária à saúde em países em desenvolvimento. Existem várias razões para a utilização destas plantas medicinais, destacando-se a fácil disponibilidade, baixo custo e a herança cultural de seus usos ao longo das gerações (Hossain; Mostofa; Alam, 2021).

Ao discorrer sobre a bioprospecção como ferramenta para a descoberta de novos insumos farmacológicos, Brito *et al*. (2020) ressalta acerca do potencial significativo que as plantas medicinais oferecem para a investigação de substâncias ou produtos de interesse para sociedade, principalmente no desenvolvimento de novos medicamentos, devido às diversas atividades biológicas que espécies vegetais podem apresentar.

Nessa mesma direção, Munggari *et al*. (2022) aborda que produtos naturais derivados de plantas medicinais são utilizados na medicina tradicional como uma alternativa aos tratamentos modernos, uma vez que estudos fitoquímicos tem revelado constituintes biologicamente ativos, como flavonoides, compostos fenólicos e alcaloides.

Os estudos de pesquisa sobre metabólitos secundários de plantas aumentaram nas últimas décadas como consequência da crescente demanda dos consumidores por produtos naturais em produtos farmacêuticos e terapêuticos, bem como em perfumaria e cosméticos. Nessa perspectiva, muitas espécies de plantas mediterrâneas podem ser uma fonte apreciada de compostos bioativos com propriedades farmacológicas e promotoras da saúde, incluindo antioxidantes, antimicrobianos, antivirais, anti-inflamatórios e antitumorais (Vella; Pignone; Laratta, 2024).

ISBN: 978-65-6036-508-7

A *Calendula officinalis* L., pertence à família Asteraceae, é originária da Europa e está aclimatada na região Sul do Brasil, onde vem crescendo o seu cultivo comercial para fins farmacêuticos e cosméticos. Suas inúmeras propriedades terapêuticas, entre as quais anti-inflamatória, cicatrizante e antisséptica, justificam a grande procura desta planta pela população (Gazim *et al*, 2007).

Calendula officinalis L. é uma planta bem conhecida amplamente utilizada na medicina tradicional devido à presença de vários compostos biologicamente ativos. A principal matéria-prima para a produção de preparações medicinais é a inflorescência, que consiste em flores liguladas e tubulares (Ossipov *et al*., 2024).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo identificar os metabólitos secundários presentes no extrato floral da espécie vegetal *Calendula officinalis* L. através de ensaios fitoquímicos preliminares com a finalidade de avaliar seu potencial terapêutico e contribuir para o desenvolvimento de novos medicamentos à base de compostos naturais.

METODOLOGIA

Obtenção da Droga Vegetal

Foram utilizadas como farmacógenos as flores da espécie *Calendula officinalis* L., adquiridas em janeiro de 2024 em comércio especializado em produtos naturais localizado no município de São Luís, Maranhão. A droga vegetal encontrava-se devidamente embalada e identificada de acordo com os padrões estabelecidos pela RDC n° 10/2010, que dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Preparação do extrato

A droga vegetal foi triturada e transformada em pó para posterior preparação dos extratos. Utilizou-se o método extrativo por maceração com três hidromódulos diferentes, 1:6, 1:8 e 1:10 (m/v) e etanol à 70% como solvente. A mistura obtida foi armazenada em frascos de vidro cor âmbar, protegida da luz, e submetida à maceração durante 14 dias com agitação ocasional.

Depois de filtrados, os volumes finais resultantes foram no hidromódulo 1:6, 200 ml; no hidromódulo 1:8, 320 ml; no hidromódulo 1:10, 430 ml. Realizou-se a concentração dos extratos com uso de evaporador rotativo e secador com aquecimento, posteriormente foram

ISBN: 978-65-6036-508-7

acondicionados em frascos de vidro e armazenados sob refrigeração no Laboratório de Farmacognosia do Centro Universitário Maurício de Nassau.

Triagem Fitoquímica qualitativa

Os extratos obtidos foram submetidos aos testes de prospecção fitoquímica para verificar a presença de metabólitos secundários de acordo com as metodologias de Barbosa *et al*. (2004) e Matos (2009). Foi realizada pesquisa para alcaloides, taninos, classes de flavonoides, compostos fenólicos e saponinas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises fitoquímicas preliminares dos extratos floral de *Calendula officinalis* L. (calêndula), executada conforme os critérios estabelecidos por Matos (2009) e Barbosa *et al*. (2004), foram identificados ampla gama de metabólitos secundários nos três hidromódulos investigados. A variação nos resultados está detalhada nas Tabela 1 e 2.

Tabela 1 - Prospecção fitoquímica dos extratos padronizados de *Calendula officinalis* L.

Metabólitos secundários	1:6	1:8	1:10
Fenóis	-	-	-
Alcaloides	++	++	++
Saponinas	+++	+++	+++
Flavonoides	+++	+++	+++
Taninos Condensados	+++	+++	++
Taninos Hidrolisáveis	-	-	-

Legenda: (-) negativo (++) presença moderada (+++) presença elevada.
Fonte: autoria própria.

A determinação de alcaloides caracterizou-se como positiva após a formação de precipitado e turvação nos extratos. Nos testes para fenóis e taninos, observou-se reações positivas para a presença de taninos condensados, e negativas para fenóis e taninos hidrolisáveis. Os extratos foram submetidos à agitação intensa por 2 minutos em tubos hermeticamente fechados para a realização do ensaio de detecção de saponinas. Observou-se a persistência da espuma após um intervalo de 30 minutos, conforme a metodologia estabelecida, o que é indicativo de resultado positivo para a presença de saponinas espumídicas.

ISBN: 978-65-6036-508-7

Os flavonoides são compostos fenólicos que possuem larga variedade nas espécies vegetais, seguindo a metodologia de Barbosa *et al*. (2004), realizou-se a prospecção para identificação das classes de flavonoides presentes nos extratos. Evidenciou-se a presença de flavonas, xantonas, flavonóis, catequinas e flavononas. Conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2. Classes de Flavonoides identificados nos extratos de *Calendula officinalis L.*

Classes	**1:6**	**1:8**	**1:10**
Antocianidinas	-	-	-
Antocianidas	-	-	-
Flavonas	+++	+++	+++
Xantonas	+++	+++	+++
Flavonóis	+++	+++	+++
Chalconas	-	-	-
Auronas	-	-	-
Flavononóis	-	-	-
Catequinas	+++	+++	+++
Flavononas	+++	+++	+++
Leucoantocianidinas	-	-	-

Legenda: (-) negativo (+++) presença elevada.
Fonte: autoria própria.

Os achados deste estudo estão em concordância com os descritos por Mehta *et al*. (2012), que identificaram a presença de flavonoides, triterpenoides, glicosídeos, saponinas, carotenoides, óleos voláteis, aminoácidos, dentre outros compostos bioativos.

Os extratos da *Calendula officinalis* contêm como constituintes químicos responsáveis por suas propriedades medicinais: saponinas, terpenoides, flavonoides, cumarinas, taninos, quinonas, carotenos e tocoferóis (Khalid e Silva, 2012; Ministério da Saúde, 2014; Olennikov e Kashchenko, 2022).

As saponinas são consideradas os constituintes majoritários da espécie e representam uma classe importante de triterpenos, que possuem ampla gama de atividades terapêuticas, incluindo propriedades anticâncer, antioxidantes, anti-inflamatórias, hipocolesterolêmicas e

ISBN: 978-65-6036-508-7

antimicrobianas (Vizzotto; Krolow; Weber, 2010; Ministério da Saúde, 2014; Marrelli *et al*., 2016).

Os flavonoides e taninos, ambos compostos fenólicos, são bastante interessantes sob o ponto de vista fitoterápico. Estudos científicos têm demonstrado que estes metabólitos secundários apresentam atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, anticâncer e antimicrobianas (Maleki, Crespo e Cabanillas, 2019; López-Lázaro, 2020; Youness *et al.*, 2021; Farhan *et al*., 2023). Os flavonóis são fitoconstituintes de importância biológica e medicinal. Além de funcionar como antioxidantes, podem desempenhar um papel no antagonismo do diabetes, câncer, doenças cardiovasculares e doenças virais e bacterianas (Mahmud *et al*., 2023).

A flores de calêndula apresentam pigmentação alaranjada que, além de conferir imponência à espécie, apresentam elevados teores de carotenoides, componentes estes que atuam na captação de luz nos fotossistemas e, portanto, sem eles não haveria fotossíntese. Além disso, esses compostos são importante antioxidantes e possuem ações cicatrizantes (Vizzotto; Krolow; Weber, 2010; Shahane *et al*., 2023).

Shahane *et al*. (2023) ao tratar sobre o potencial terapêutico multifacetado de *Calendula officinalis* L., correlaciona a presença destes constituintes químicos com atividades anti-inflamatórias, anticancerígenas, anti-helmínticas, antidiabéticas, cicatrizantes, hepatoprotetoras e antioxidantes. Nessa mesma linha de pesquisa, Gou *et al*. (2023) destaca a utilização de plantas da família Asteraceae, inclusive da calêndula, para o tratamento anti-helmíntico e na cicatrização de feridas.

Considerando o exposto ao decorrer do presente trabalho, foram identificados compostos bioativos com notórias propriedades terapêuticas descritas na literatura científica. Apesar do caráter qualitativo do estudo, evidenciou-se o potencial antioxidante da espécie *Calendula officinalis* L., especificamente dos extratos florais, que servirão como base para pesquisas futuras detalhadas.

CONCLUSÃO

A temática central deste estudo levou a uma discussão em torno dos compostos bioativos identificado na prospecção fitoquímica qualitativa com os possíveis benefícios terapêuticos provenientes dos extratos florais da *Calendula officinalis L.* A análise revelou a presença de diversos metabólitos com potenciais para contribuir para a saúde humana. Os resultados sugerem que esses compostos podem exercer efeitos significativos na promoção do bem-estar e na

ISBN: 978-65-6036-508-7

prevenção de doenças diversas. Assim, é imprescindível ressaltar que investigações adicionais devem ser realizadas para aprofundar a compreensão sobre esses compostos e validar suas propriedades em contextos clínicos e farmacológicos.

AGRADECIMENTOS

Programa de Iniciação Científica em Bioprospecção do Laboratório de Farmacognosia do Centro Universitário Maurício de Nassau em São Luís, no Maranhão.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, W. L. R.; QUIGNARD, E.; TAVARES, I. C. de C.; PINTO, L. do N.; OLIVEIRA, F. Q. de; OLIVEIRA, R. M. de. Manual para Análise Fitoquímica e Cromatográfica de Extratos vegetais. **Revista Científica da UFPA**. Vol. 4. 2004.

BRITO, M. C. A. *et al*. **Bioprospecção como ferramenta para a descoberta de novos insumos farmacológicos**. In: PENÃ, Aris Verdecia (Org.). Tópicos nas ciências da saúde: volume II. Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. P. 67 – 86.

FARHAN, M.; RIZVI, A.; AATIF, M.; AHMAD, A. Current Understanding of Flavonoids in Cancer Therapy and Prevention. **Metabolites** 2023, *13*, 481.

GAZIM, Z. C. *et al*. Identificação dos constituintes químicos da fração volátil da Calendula officinalis produzida no Paraná. **Horticultura Bras**, v. 25, p. 118-121, 2007.

GOU, *et al*. Antimicrobial activity in Asterceae: The selected genera characterization and against multidrug resistance bacteria. **Heliyon**, Volume 9, Issue 4, e14985, 2023.

HOSSAIN, F.; MOSTOFA, Md. Golam; ALAM, AHM Khurshid. Traditional uses and pharmacological activities of the *genus leea* and its phytochemicals: A review. **Heliyon**, Volume 7, Issue 2, e06222, 2021.

KHALID, A. K.; SILVA, J. A. T. Biology of *Calendula officinalis Linn*.: Focus on Pharmacology, Biological Activities and Agronomic Practices. **Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology.** 6(1), 12-27. Global Science Books**,** 2012.

LÓPEZ-LÁZARO, M. Flavonoids as anticancer agents: Structure-activity relationship study. **Current Medicinal Chemistry**, 27(8), 1167-1185, 2020.

MAHMUD, A. R. *et al*. Natural flavonols: actions, mechanisms, and potential therapeutic utility for various diseases. **Beni-Suef University Journal of Basic Applied Sciences** 12, 47 (2023).

MALEKI S. J.; CRESPO J.F.; CABANILLAS B. Anti-inflammatory effects of flavonoids. **Food Chem**. 30:299:125124. Epub 2019.

MARRELLI M.; CONFORTI F.; ARANITI F.; STATTI G.A. Effects of Saponins on Lipid Metabolism: A Review of Potential Health Benefits in the Treatment of Obesity. **Molecules**. 2016 Oct 20;21(10):1404.

MATOS, F.J. de A. **Introdução a fitoquímica experimental**. 2.ed. Fortaleza: Edições UFC, 2009. 143 p.

ISBN: 978-65-6036-508-7

MEHTA, D.; RASTOGI, P.; KUMAR, A.; CHAUDHARY, A. K. Review on Pharmacological Update: *C. Officinalis* Linn. **Inventi Impact: Planta Activa**, 2012(4): 195-202, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Monografia da espécie *Calendula officinalis* L. (Calêndula)**. Brasília: Ministério da Saúde e Anvisa. 2014.

MUNGGARI, I.P.; KURNIA, D.; DEAWATI, Y.; JULAEHA, E. Current Research of Phytochemical, Medicinal and Non-Medicinal Uses of *Uncaria gambir* Roxb.: A Review. **Molecules** 2022, 27, 6551.

OLENNIKOV, D.N.; KASHCHENKO, N.I. Marigold Metabolites: Diversity and Separation Methods of *Calendula* Genus Phytochemicals from 1891 to 2022. **Molecules** 2022, *27*, 8626.

OSSIPOV, V.; KHAZIEVA F.; BALEEV D.; SALMINEN J.P.; SIDELNIKOV, N. Comparative Metabolomics of Ligulate and Tubular Flowers of Two Cultivars of *Calendula officinalis* L. **Metabolites**. 2024 Feb 26;14(3):140.

SHAHANE K. *et al*. An Updated Review on the Multifaceted Therapeutic Potential of *Calendula officinalis* L. **Pharmaceuticals** (Basel). 2023.

VELLA, F.M.; PIGNONE, D., LARATTA, B. The Mediterranean Species *Calendula officinalis* and *Foeniculum vulgare* as Valuable Source of Bioactive Compounds. **Molecules**. 30 de julho de 2024; 29(15):3594.

VIZZOTTO, M; KROLOW, A. C; WEBER, G. E. B. **Metabólitos Secundários encontrados em plantas e sua importância.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

YOUNESS R. A. *et al*. Recent Advances in Tannic Acid (Gallotannin) Anticancer Activities and Drug Delivery Systems for Efficacy Improvement; A Comprehensive Review. **Molecules**. 2021 Mar 9;26(5):1486.

ISBN: 978-65-6036-508-7