

Desenvolvimento de uma pomada anti-inflamatória contendo extratos de *Ageratum conyzoides* (mentrasto) e *Lychnophora ericoides* (arnica-do-cerrado)

Development of an anti-inflammatory ointment containing extracts of Ageratum conyzoides (billygoat-weed) and Lychnophora ericoides (arnica-do-cerrado)

ANDRESSA LORRAINE ALMEIDA SILVA

Discente de Farmácia (UNIPAM)
andressasilva@unipam.edu.br

ANNA LUIZA RAYMUNDO

Discente de Farmácia (UNIPAM)
annalr@unipam.edu.br

NÍCOLAS BORGES CARDOSO

Discente de Farmácia (UNIPAM)
nicolasbc@unipam.edu.br

DOUGLAS CARDOSO BRANDÃO

Professor orientador (UNIPAM)
douglasscb@unipam.edu.br

Resumo: A pesquisa visou desenvolver uma pomada anti-inflamatória e identificar qualitativamente o teor de metabólitos secundários em seus princípios ativos: os extratos glicólicos de Arnica-do-cerrado (*Lychnophora ericoides*) e Mentrasto (*Ageratum conyzoides*). Foram realizados treze testes para avaliar a presença de cumarinas, esteroides e triterpenos, terpenos, flavonoides, quinonas, saponinas e taninos. Os resultados indicaram a presença de taninos, flavonoides, esteroides/triterpenos, terpenos e cumarinas no extrato de *Lychnophora ericoides* e taninos, flavonoides, saponinas, esteroides/triterpenos, terpenos e cumarinas no extrato de *Ageratum conyzoides*. A caracterização do perfil fitoquímico das plantas investigadas sugere uma possibilidade de uso terapêutico, especialmente no tratamento de distúrbios inflamatórios; ainda, obteve-se um produto de características organolépticas satisfatórias. Ademais, sugere-se a realização de estudos subsequentes que possam fornecer maior embasamento para o resultado obtido.

Palavras-chave: análise fitoquímica; fitoterapia; inflamação; pomada.

Abstract: This research aimed to develop an anti-inflammatory ointment and qualitatively identify the secondary metabolite content in its active ingredients: the glycolic extracts of Brazilian Arnica (*Lychnophora ericoides*) and Billy Goat Weed (*Ageratum conyzoides*). Thirteen tests were conducted to assess the presence of coumarins, steroids and triterpenes, terpenes, flavonoids, quinones, saponins, and tannins. Results indicated the presence of tannins, flavonoids,

steroids/triterpenes, terpenes, and coumarins in the *Lychnophora ericoides* extract, and tannins, flavonoids, saponins, steroids/triterpenes, terpenes, and coumarins in the *Ageratum conyzoides* extract. The phytochemical profile characterization of these plants suggests potential therapeutic use, particularly in the treatment of inflammatory disorders. Additionally, the product exhibited satisfactory organoleptic characteristics. Further studies are recommended to provide more robust support for these findings.

Keywords: phytochemical analysis; herbal medicine; inflammation; ointment.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Plantas medicinais são aquelas que possuem substâncias de uso terapêutico ou que podem ser usadas na preparação de fármacos. O uso de plantas medicinais é uma prática antiga e popular; no início da década de 1990, estimava-se que 65-80% da população de países em desenvolvimento dependiam de plantas medicinais para o cuidado à saúde. O uso dessas plantas varia conforme o conhecimento tradicional de cada país; por exemplo, as práticas herbalistas de nações como Índia e China demonstram-se desconhecidas no ocidente, mas vêm ganhando popularidade (Veiga Junior; Pinto; Maciel, 2005).

Os fármacos produzidos com plantas são produtos submetidos a estudos em laboratório, para atestar sua qualidade, eficácia e segurança. É importante salientar que, tanto os remédios caseiros quanto os produtos industrializados agem no corpo devido à presença de substâncias químicas ativas, que podem ou não representar algum risco à saúde, exigindo uma maior cautela (Carvalho; Balbino; Maciel; Perfeito, 2008).

A arnica-do-cerrado (*Lychnophora ericoides*) é uma planta nativa do cerrado brasileiro, popularmente consagrada como uma planta medicinal tradicional. Estudos apontam para efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e tripanocidas associados à planta (Silva; Marques; Linhares, 2013).

O mentrasto (*Ageratum conyzoides*) é mais um exemplo de planta medicinal presente no Brasil. É reportado na literatura que o mentrasto apresenta propriedades antiulcerogênicas, analgésicas, anti-piréticas, anti-inflamatórias, antioxidantes, antiulcerogênicas, antidiabéticas, anticatalépticas, anticâncer, antitumorais etc. O mentrasto vem sendo utilizado na medicina tradicional para auxiliar no tratamento de feridas e queimaduras, artrose, enxaqueca, dispneia, hemorragias e lepra (Jasvidianto *et al.*, 2020).

Considerando a importância cultural atrelada às plantas medicinais, bem como a compatibilidade das propriedades associadas à arnica-do-cerrado e ao mentrasto com o objetivo terapêutico estipulado, a presente pesquisa definiu como prioridade produzir um produto natural originado de plantas comuns, conhecidas pelo povo brasileiro, visando valorizar as práticas fitoterápicas locais.

Os objetivos da pesquisa foram desenvolver uma pomada fitoterápica, a partir dos extratos glicólicos de *Lychnophora ericoides* e *Ageratum conyzoides*, com ação anti-inflamatória e analgésica para auxiliar no tratamento de lesões na pele e analisar a composição fitoquímica dos extratos empregados como princípios ativos.

2 A INFLAMAÇÃO

A inflamação é uma resposta fisiológica básica e inespecífica a algum agente agressor ao organismo. Esse processo é caracterizado pela saída de líquidos e células sanguíneas do lúmen vascular para o interstício, de modo a facilitar o acesso do sistema imune a um sítio lesado e auxiliar no reparo de tecidos ao fim do processo inflamatório. A decisão de iniciar, cessar ou prosseguir com esse processo é definida pelo balanceamento entre mediadores anti-inflamatórios e pró-inflamatórios (Bogliolo Filho, 2021).

Alguns dos mediadores da inflamação são aminas vasoativas, eicosanoides, quimiocinas, fatores de necrose tumoral e citocinas. Esses mediadores sinalizam a ocorrência de uma agressão tecidual, recrutam células de defesa, promovem a vasodilatação, exsudação e cicatrização de tecidos lesados, bem como inibem esses mesmos processos para o fim da inflamação (Abdulkhaleq *et al* 2018).

Esse procedimento resulta na manifestação dos cinco sinais cardinais clássicos da resposta inflamatória: a vermelhidão, decorrente da vasodilatação e hiperemia; o calor proveniente do metabolismo local acelerado e vasodilatação; o edema, advindo do extravasamento de líquido para o interstício; a dor, resultante tanto da compressão de nocirreceptores pelo edema quanto da liberação de substâncias sinalizadoras de injúria tecidual; a perda de função, conseqüente do inchaço e da dor (Etienne; Viegas; Viegas, 2020).

A manifestação desses sinais está atrelada ao processo fisiológico da inflamação e, em condições controladas, não representa um malefício ao organismo. Em contrapartida, um desequilíbrio nos mediadores da inflamação pode condicionar uma resposta desenfreada, culminando possivelmente em novas lesões (Hawiger; Zienkiewicz, 2019).

As lesões subsequentes de uma cascata inflamatória desmesurada podem evoluir de distúrbios severos até mesmo ao óbito. Esse risco faz com que a inflamação desperte grande interesse entre pesquisadores na saúde; existe um esforço que perdura há séculos em elucidar os mecanismos e processos da resposta inflamatória (Arulselvan *et al.*, 2016).

Considerando os riscos, há uma necessidade de modular a duração e a intensidade da cascata inflamatória para garantir a resolutividade e evitar danos colaterais. Em complemento aos mecanismos endógenos, fármacos também se propõem a regular esse processo, em especial agindo nos componentes da inflamação: redução da atividade de citocinas e seus receptores, bloqueio do trânsito de linfócitos e obstrução da ligação de moléculas estimuladoras de linfócitos são alguns dos mecanismos pelos quais um anti-inflamatório procura regular a magnitude de uma cascata inflamatória (Lin; Zhong; Santiago, 2017).

3 METODOLOGIA

De acordo com Gil (2002), uma pesquisa experimental se distingue por definir um objeto de estudo, escolher os parâmetros que podem exercer influência sobre ele e estabelecer métodos de controle e observação dos efeitos que essas variáveis provocam

no objeto. Dessa forma, pretende-se realizar uma pesquisa experimental, com abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa, nos Laboratórios de Tecnologia Farmacêutica e Controle de Qualidade do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

Para a triagem fitoquímica, aproximadamente 5 g das ervas selecionadas foram higienizadas e submetidas à secagem natural. Logo depois, as plantas foram trituradas em um gral com pistilo, utilizando-se 50 mL de propolenoglicol como solvente, até que se obtivesse um líquido com a cor correspondente às plantas. Em seguida, as misturas foram deixadas por 2 dias em temperatura ambiente. Logo, deixou-se por 40 minutos em banho-maria 40° C. Por fim, foram filtradas e armazenadas em vidros âmbar.

A análise fitoquímica foi composta por testes qualitativos que indicaram a presença de compostos como taninos, flavonoides totais, saponinas, quinonas, esteroides/triterpenos, terpenos e cumarinas (Tabela 1).

Tabela 1: Triagem fitoquímica para o extrato das plantas arnica e mentrasto

	Taninos	
Reação de gelatina	2 mL da solução extrativa + 2 gotas de HCl diluído + 10 gotas de solução de gelatina 2,5% (gota a gota).	Formação de precipitado.
Reação com sais de ferro	2 mL da solução extrativa + 10 mL de água destilada + 5 gotas de solução de FeCl ₃ a 1% em metanol	Formação de coloração azul: taninos hidrolisáveis, Coloração verde: taninos condensados.
Reação com acetato de chumbo	2 mL da solução extrativa + 10 mL de CH ₃ COOH 10% + 5 mL de Pb(C ₂ H ₃ O ₂) ₂ 10%.	Formação de precipitado esbranquiçado.
Flavonoides totais		
Reação de cloreto férrico	1 mL do extrato + 5 gotas de FeCl ₃ 2%	Formação de coloração verde ou amarela ou ainda violácea.
Reação de cloreto de alumínio	Papel de filtro umedecido com extrato + gota de AlCl ₃ 5% em etanol. Deve-se observar sob luz ultravioleta.	Intensificação da fluorescência ou fluorescência verde-amarelada.
Reação de Taubouk	3 mL do extrato em cápsula de porcelana em banho-maria até secura. Resíduo + acetona. Resíduo umedecido + ácido bórico (cristais) + ácido oxálico (cristais). Evaporar em banho-maria até secar. Resíduo seco + 3 mL de éter etílico. Deve-se observar sob luz ultravioleta.	Formação de fluorescência amarelada-esverdeada
Reação de Pew	3 mL do extrato em cápsula de porcelana em banho-maria até secar. Resíduo seco + 3 mL de metanol (CH ₃ OH). Transferir o conteúdo para	Formação de coloração vermelha.

	um tubo de ensaio. Conteúdo do tubo de ensaio + zinco metálico (Zn) + 3 gotas de HCl concentrado (HCl).	
Reação de Shinoda	1 mL do extrato final em tubo de ensaio + fragmento de Mg + gotas de HCl concentrado.	Desprendimento de hidrogênio, aparecimento de coloração rósea ou vermelha.
Saponinas		
Teste de agitação	1 mL do extrato + 10 mL de H ₂ O destilada em tubo de ensaio → agitar energicamente por 15s.	Formação de forte espuma persistente por mais de 30 min.
Quinonas		
Ácido clorídrico	5 mL do extrato aquoso + 1 mL de HCl	Formação de precipitado amarelo.
Esteroides/triterpenos e terpenos		
Esteroides e triterpenos	5 mL do extrato aquoso + 10 gotas de CHCl ₃ (clorofórmio) + 10 gotas de (CH ₃ CO) ₂ O (anidrido acético) + 10 gotas de H ₂ SO ₄	Formação de coloração vermelha ou rosa na fase orgânica.
Terpenos	5 mL do extrato aquoso + 1 mL de CHCl ₃ (clorofórmio) + 0,5 mL de H ₂ SO ₄	Formação de precipitado castanho.
Cumarinas		
Hidróxido de sódio	2,0 mL do extrato aquoso + 2 mL de NaOH 10%.	Formação de coloração amarela.

Fonte: Adaptado de Costa (1994) e Aly *et al.* (2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises fitoquímicas foram de taninos, flavonoides totais, saponinas, quinonas, cumarinas, esteroides/triterpenos e terpenos. Os resultados estão representados na Tabela 2. Conforme as análises, o extrato de *Lychnophora ericoides* apresentou a presença de taninos, flavonoides totais (positivo para as reações de cloreto férrico, Taubouk e Pew, e negativo para a reação de cloreto de alumínio), esteroides/triterpenos, terpenos e cumarinas e ausência de saponinas e quinonas; e o extrato de *Ageratum conyzoides* apresentou presença de taninos, flavonoides totais (positivo para as reações de cloreto férrico, cloreto de alumínio, Taubouk e negativo para a reação de Pew), saponinas, esteroides/triterpenos, terpenos e cumarinas e ausência de quinonas.

Tabela 2: Resultados obtidos na análise fitoquímica

Testes	Arnica	mentrasto
<i>Taninos</i>		
Gelatina	+	+
Sais de ferro	+	+
Acetato de chumbo	+	+
<i>Flavonoides totais</i>		
Cloreto férrico	+	+
Cloreto de alumínio	-	+
Reação de Taubouk	+	+
Reação de Pew	+	-
<i>Saponinas</i>		
Agitação	-	+
<i>Quinonas</i>		
Ácido clorídrico	-	-
<i>Esteroides/triterpenos e terpenos</i>		
Esteroides e triterpenos	+	-
Terpenos	+	+
<i>Cumarinas</i>		
Hidróxido de sódio	+	+

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Quanto aos metabólitos secundários, os taninos são moléculas de alto peso, solúveis em água e com a presença de grupos hidroxila fenólica. São subdivididos em taninos hidrolisáveis e taninos condensados. Taninos são associados a efeitos antissépticos, antimicrobianos, antifúngicos etc. (Silva; Silva, 1999; Monteiro *et al*, 2005).

Flavonoides são compostos formados por um esqueleto de 15 carbonos e dois anéis de benzeno ligados entre si. Farmacologicamente, flavonoides apresentam usos terapêuticos como atividade antioxidante, anti-inflamatória e antitumoral (Santos; Rodrigues, 2017; Coutinho; Muzitano; Costa, 2009).

Saponinas são moléculas formadas por duas partes, uma fração carboidrato hidrofílica e uma fração aglicona lipofílica. Essa estrutura anfifílica confere às saponinas a capacidade de formar espuma, abaixar a tensão superficial e, por isso, atuar como detergentes. São também associadas a propriedades microbicidas e imunomoduladoras (Fernandes *et al.*, 2019).

As quinonas são hidrocarbonetos policíclicos aromáticos oxigenados. Nem sempre apresentam utilidade terapêutica, mas há muitas quinonas de propriedades farmacológicas úteis. Podem ser associadas a atividade antimicrobiana e anticancerígena (Sousa; Lopes; Andrade, 2016).

Os terpenos são compostos derivados do isopreno. Quando possuem um esqueleto de 30 carbonos, recebem a nomenclatura de triterpenos. Para o organismo

humano, podem apresentar valor nutricional, antioxidante, entre outras atividades farmacológicas (Bergman; Davis; Phillips, 2019; Oliveira; Maior; Dresch, 2019).

As cumarinas são compostos orgânicos heterocíclicos, constituídas por um anel pirano fundido a benzeno. Podem apresentar atividade anticoagulante, anticâncer, antimicrobiana e antioxidante (Franco *et al.*, 2020).

Dessa forma, observa-se que os extratos glicólicos de mentrasto e arnica-do-cerrado apresentam diversos compostos metabólitos que beneficiam o nosso organismo, em especial, por conterem substâncias anti-inflamatórias, foco da pesquisa.

Após o estudo de pré-formulação, as matérias-primas foram escolhidas com base em suas funções, concentrações e incompatibilidades. A Tabela 3 descreve a composição qualitativa da formulação e as respectivas funções de seus componentes.

Tabela 3: Composição qualitativa e quantitativa da formulação

Matéria-prima	Concentração	Função	Aplicações
Extrato de arnica	5%	Ação adstringente, ativador da circulação periférica e anti-inflamatório.	Cremes, loções cremosas, xampus, géis, cremes para banho, loção de limpeza e outros produtos cosméticos.
Extrato de mentrasto	5%	Analgésico, anti-inflamatório, antirreumático e cicatrizante.	Cremes faciais, loções pós-barba, cremes para o corpo, xampus e creme para os pés.
Olivem® 1000	7%	Emulsificante	Cremes, loções faciais e corporais, produtos para pele sensíveis e reativas; cremes hipoalergênicos, produtos vegetais e orgânicos.
Óleo de linhaça	5%	Antioxidantes, imunoestimulante, anti-radicais livres, cicatrizante	Cremes, loções, xampus, condicionadores e outros produtos capilares.
Manteiga de própolis	3%	Antioxidante, cicatrizante, anti-inflamatória, microbicida e regeneradora de tecidos.	Sabonetes, cremes hidratantes, luvas de silicones, condicionadores, cera modeladora e cera para bigode.

Gluconato de sódio	0,1%	Quelante	Hidratantes, loções, cremes, tônicos, sabonetes, produtos para cuidados com a pele sensível, xampus, condicionadores e produtos para cabelos coloridos ou danificados
Glicerina	5%	Umectante	Cremes hidratantes, pastas de dente, desodorantes e maquiagens.
Vitamina E	0,1%	Antioxidante	Cremes faciais, loções corporais, protetores solares, produtos para os olhos, maquiagens e produtos capilares.
Nipaguard	0,5%	Conservante	<i>Leave-on</i> , enxaguáveis, loções, cremes, pomadas, xampus, condicionadores e esfoliantes.
Água	q.s.p.	Veículo	—

Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Após a produção da pomada, foram observados resultados satisfatórios, como cor esverdeada, aspecto homogêneo e odor, características dos extratos de mentrasto e arnica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pomada produzida apresentou características organolépticas satisfatórias, de fácil aplicabilidade. Considera-se que os princípios ativos demonstram um potencial considerável como anti-inflamatórios e analgésico, conforme é reportado na literatura; quanto à fitoquímica, pode-se concluir que os extratos glicólicos de arnica-do-cerrado e mentrasto apresentaram grande diversidade de metabólitos especiais, muitos dos quais sugerem uma possibilidade de uso terapêutico, especialmente uso tópico e tratamento de inflamações.

A testagem realizada é de caráter preliminar. Espera-se que estudos futuros possam contribuir para novos resultados, elucidando criteriosamente o potencial anti-inflamatório e a aplicabilidade farmacológica dos extratos, bem como a qualidade, segurança e eficácia do produto desenvolvido.

REFERÊNCIAS

ABDULKHALEQ, L. A *et al.* The crucial roles of inflammatory mediators in inflammation: A review. **Veterinary World**. Wankaner, vol. 11, n. 5, p. 627-635, maio de 2018. Disponível em: The crucial roles of inflammatory mediators in inflammation: a review - PMC

ARULSELVAN, P. *et al.* Role of Antioxidants and Natural Products in Inflammation. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, [S. l.], vol. 2016, p. 1-15, out. 2016. Disponível em: Role of Antioxidants and Natural Products in Inflammation - Arulselvan - 2016 - Oxidative Medicine and Cellular Longevity - Wiley Online Library

BERGMAN, M. E.; DAVIS, B.; PHILLIPS, M. A. Medically Useful Plant Terpenoids: Biosynthesis, Occurrence, and Mechanism of Action. **Molecules**, Basileia, vol. 24, n. 21, p. 1-23, nov. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules24213961>.

CARVALHO, A. C. B.; BALBINO, E. E.; MACIEL, A.; PERFEITO, J. P. S. Situação do registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [S. l.], vol. 18, n. 2, p. 314-319, jun. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2008000200028>.

COUTINHO, M. A. S.; MUZITANO, M. F.; COSTA, S. S. Flavonoides: potenciais agentes terapêuticos para o processo inflamatório. **Revista Virtual de Química**, [S. l.], vol. 1, n. 3, p. 241-256, jun. 2009.

ETIENNE, R.; VIEGAS, F. P. D.; VIEGAS, Jr., C. Aspectos fisiopatológicos da inflamação e o planejamento de fármacos: uma visão geral atualizada. **Revista Virtual de Química**, Niterói, vol. 13, n. 1, p. 167-191, nov. 2020.

BOGLIOLO FILHO, Geraldo B. **Bogliolo - Patologia**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527738378/>.

FERNANDES, B. F. *et al.* Estudo Etnofarmacológico das Plantas Medicinais com Presença de Saponinas e sua Importância Medicinal. **Revista da Saúde da AJES**, Juína, vol. 5, n. 9, p. 16-22, jan./jun. 2019. Disponível em: <https://revista.ajes.edu.br/index.php/sajes/article/view/302>

FRANCO, D. P. *et al.* A Importância das Cumarinas para a Química Medicinal e o Desenvolvimento de Compostos Bioativos nos Últimos Anos. **Revista Química Nova**, [S. l.], vol. 44, n. 2, p. 180-197, out. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170654>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HAWIGER, J.; ZIENKIEWICZ J. Decoding inflammation, its causes, genomic responses, and emerging countermeasures. **Scandinavian Journal of Immunology**, Estocolmo, vol. 90, n. 6, p. 1-32, ago. 2019. Disponível em: Decoding inflammation, its causes, genomic responses, and emerging countermeasures - PMC

JASVIDIANTO, C. K. *et al.* Medicinal Effect, *In Silico* Bioactivity Prediction, and Pharmaceutical Formulation of *Ageratum conyzoides* L.: A Review. **Scientifica**, [S. l.], vol. 2020, p. 1-12, out. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2020/6420909>.

VEIGA JUNIOR, V. F. PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura? **Revista Química Nova**, [S. l.], vol. 28, n. 3., p. 519-528, jun. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000300026>.

LIN, T.; ZHONG. L; SANTIAGO, J. L. Anti-Inflammatory and skin barrier repair effects of topical application of some plant oils. **International Journal of Molecular Sciences**, Basileia, vol. 19, n. 1, p. 1-21, dez. 2017. Disponível em: Anti-inflammatory and skin barrier repair effects of topical application of some plant oils - PMC.

MONTEIRO, J. M. *et al.* Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova**, [S. l.], vol. 28, n. 5, p. 892-896, out. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000500029>.

OLIVEIRA, Leticia F.; MAIOR, João F. A S.; DRESCH, Roger R. **Farmacognosia pura**, Porto Alegre: SAGAH, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595027527/>.

SANTOS, D. S. Dos; RODRIGUES, M. M. F. Atividades farmacológicas dos flavonoides: um estudo de revisão. **Portal de Periódicos da UNIFAP**, Macapá, vol. 7, n. 3, p. 29-35, nov. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267407136_Pharmacological_Activities_of_Flavonoids_A_Review

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. **Revista de Nutrição**, Campinas, vol. 12, n. 1, p. 21-32, abr. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52731999000100002>.

SILVA, P. S. S.; MARQUES, M. O. M.; LINHARES, J. F. P. Caracterização morfológica, perfil químico, atividade biológica e conservação in situ do gênero *Lychnophora* Mart. (*Asteraceae: Vernoniae: Lychnophorinae*). **Biotemas**, [S. l.], vol. 26, n. 2, p. 9-18, jun. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2013v26n2p9>

SOUSA, E. T.; LOPES, W. A.; ANDRADE, J. B. de. Fontes, formação, reatividade e determinação de quinonas na atmosfera. **Revista Química Nova**, [S. l.], vol. 39, n. 4, p. 486-495, maio de 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/qDhqbQYHrh7KBtH8VnPLdkF/?lang=pt>