

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GUSTAVO SHINJI CHAYAMITI

COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE EXTRAÇÃO ETANÓLICA UTILIZANDO A
ESPÉCIE *Matricaria chamomilla* L. (ASTERACEAE)

CURITIBA

2023

GUSTAVO SHINJI CHAYAMITI

COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE EXTRAÇÃO ETANÓLICA UTILIZANDO A
ESPÉCIE *Matricaria chamomilla* L. (ASTERACEAE)

Monografia apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Farmacêutico, curso de
Farmácia, do Setor de Ciências da Saúde, da
Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Josiane de Fátima Gaspari Dias

CURITIBA

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me fazer perseverar durante a caminhada para uma nova fase da minha vida.

Agradeço a minha família por me apoiar incondicionalmente nesse meu novo caminho.

Agradeço a minha professora orientadora pela chance de fazer este trabalho de conclusão de curso.

Agradeço aos meus amigos e colegas que fiz durante o curso de farmácia que me acompanharam durante essa caminhada

“A verdadeira motivação vem da realização, desenvolvimento pessoal, satisfação no trabalho e reconhecimento.”

Dalai Lama

RESUMO

A espécie *Matricaria chamomilla* L. da família Asteraceae, conhecida como camomila, é uma planta medicinal amplamente utilizada em remédios, chás, medicamentos homeopáticos, medicamentos alopáticos e cosméticos. É observado que vários métodos de extração são utilizados para a obtenção das soluções contendo os metabólitos secundários. Esta monografia visa comparar dois métodos de extração etanólica. A metodologia de extração a frio utilizou o tempo de contato da droga seca com o álcool em ausência da luz e a metodologia à quente utilizou calor obtido de um banho-maria. Após o preparo dos extratos foram realizados ensaios de identificação, pH, teor alcoólico, resíduo seco, densidade, características organolépticas e a verificação da presença de flavonoides. Para os flavonoides foram utilizados três métodos sendo eles com cloreto de alumínio, com cloreto férrico e com hidróxido de sódio. Os resultados obtidos foram semelhantes para os dois extratos obtidos, porém, com a extração a quente o resíduo seco foi aproximadamente 13% maior do que o resíduo seco da extração a frio, demonstrando que a temperatura influencia na extração. Conclui-se que as duas extrações foram capazes de extrair flavonoides.

Palavras-chaves: camomila, extrato, flavonoide.

ABSTRACT

The species *Matricaria chamomilla* L. of the Asteraceae family, known as chamomile, is a medicinal plant widely used in medicines, teas, homeopathic medicines, allopathic medicines and cosmetics. It is observed that several screening methods are used to obtain solutions containing secondary metabolites. This monograph aims to compare two methods of ethanol tolerance. The cold therapy methodology used the contact time of the dry drug with the alcohol in the absence of light and the hot methodology used heat obtained from a water bath. After preparing the extracts, tests were carried out for identification, pH, alcohol content, dry residue, density, organoleptic characteristics and verification of the presence of flavonoids. For flavonoids, three methods were used: aluminum chloride, ferric chloride and sodium hydroxide. The results obtained were similar for the two extracts obtained, however, with the hot inheritance the dry residue was approximately 13% higher than the dry residue of the cold inheritance, demonstrating that the temperature influences the received one. It is concluded that the two extractions were able to extract flavonoids.

Keywords: chamomile, extract, flavonoid.

TABELAS

TABELA 1 - TABELA COMPARATIVA COM OS RESULTADOS DAS DUAS EXTRAÇÕES ETANÓLICAS.....	16
---	----

SIGLAS

LC-MS/MS - *Liquid Chromatography with tandem mass spectrometry* - Cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas sequencial

MS - Ministério da Saúde

FB6 - Farmacopeia Brasileira 6^a. edição

FHB 3 - Farmacopeia Homeopática Brasileira 3^a. edição

α - alpha/alfa

ABREVIATURAS

μL - microlitro

ed. - edição

cm - centímetro

mL - mililitro

L - litro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
3	MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1	MATERIAL VEGETAL.....	13
3.2	EXTRAÇÃO ETANOLICA	13
3.3	ENSAIOS COM EXTRATOS	14
3.3.1	DETERMINAÇÃO DO TEOR ALCOÓLICO	14
3.3.2	DETERMINAÇÃO DE RESÍDUOS SECOS	14
3.3.3	DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE	14
3.3.4	DETERMINAÇÃO DO pH	14
3.3.5	CARACTERIZAÇÃO ORGANOLÉPTICA	14
3.3.6	DETERMINAÇÃO DA TINTURA-MÃE DE CAMOMILA	14
3.3.7	IDENTIFICAÇÃO DE FLAVONOIDES	15
3.3.7.1	TESTE COM CLORETO DE ALUMÍNIO	15
3.3.7.2	TESTE COM CLORETO FÉRRICO	15
3.3.7.3	TESTE COM HIDRÓXIDO DE SÓDIO	15
4	RESULTADOS	16
5	CONCLUSÕES	17
	REFERÊNCIAS	17

1 INTRODUÇÃO

A *Matricaria chamomilla* L., popularmente conhecida como camomila é uma planta que possui diversos sinônimos botânicos sendo os mais utilizados: *Chamaemelum chamomilla* (L.) E.H.L.Krause, *Chamomilla chamomilla* (L.) Rydb, *Chamomilla officinalis* K.Koch e *Chrysanthemum chamomilla* (L.) Bernh. (MS, 2015; IPNI 2023; POWO, 2023).

A camomila faz parte da família Asteraceae, anteriormente conhecida como Compositae. Essa família é considerada uma das maiores e segundo Bentham, um dos maiores sistematas do século XIX, considera uma das mais distintas famílias (BENTHAM, 1873; MS, 2015; ROQUE et al., 2017).

A camomila é uma planta de origem do norte europeu que foi amplamente distribuída pelo mundo devido a facilidade de crescimento do mesmo. Isso é importante pois é possível observar uma ampla pesquisa sobre a planta em diversos temas diferentes, desde a área de geologia até a área da saúde. As pesquisas na área da saúde e na indústria são importantes pois cada vez mais descobre-se novos usos da planta que vão desde tratamentos alternativos até produtos utilizados na medicina moderna (MS, 2015; ROQUE et al., 2017).

A camomila é uma planta tradicional que tem várias partes que podem ser utilizadas para o preparo de produtos tradicionais, fitoterápicos, remédios, chás, cosméticos, medicamentos alopáticos e homeopáticos (BRASIL, 2019)

Sobre a comercialização de plantas medicinais, em sua embalagem não pode constar nada sobre tratamento de qualquer sintoma ou sinal de mal-estar. Para as drogas vegetais a RDC 10/2010 padroniza a produção da droga e o controle de qualidade da produção e do processamento (BRASIL,1976; BRASIL, 2010; BRASIL, 2013; BRASIL, 2014).

1.1 OBJETIVO

Esse trabalho tem como objetivo comparar duas extrações etanólicas de *Matricaria chamomilla* L. (ASTERACEAE).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A camomila é uma planta muito utilizada para a produção de medicamentos, fitoterápicos e remédios tradicionais. A camomila é uma das plantas medicinais mais estudadas e documentadas na modernidade, isso se deve aos componentes químicos presentes na droga vegetal. Por cromatografia foi utilizado a metodologia de LC-MS/MS e foram detectados os seguintes metabólitos: α -bisabolol, camazuleno, óxido de bisabolol A e B, quercetina, apigenina, ácido cafeico, farneseno entre dezenas de outros metabólitos secundários (SHEBBO et al., 2020).

Os óxidos de bisabolol A e B são importantes devido ao fato de que possuem características que servem para a inibição do crescimento de certos microrganismos como por exemplo *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. coli*, *S. setubal*, *K. pneumoniae* e *M. luteos*. O microrganismo em que os óxidos de bisabolol se destacam em seu uso para o tratamento é o *M. luteos* devido ao volume necessário para a inibição do mesmo ser em μL . O α -Bisabolol é um álcool sesquiterpênico que é a base molecular para a reação química que gerará os óxidos de bisabolol A e B. O farneseno tem vários usos sendo um deles como um possível combustível puro e ecológico para fazer uma tentativa de que possa ocorrer a substituição do uso da gasolina comum. E por fim o camazuleno que têm função anti-inflamatória que têm como função uma ação inibitória na produção dos leucotrienos, granulócitos e neutrófilos e também têm função antioxidante (AMARAL et al., 2023; DORNEMANN, 2016; LIVEIRA, 2012; MENDES, 2014; RIBEIRO, 2021).

Os extratos hidroalcoólicos da camomila possuem várias formas de serem produzidas a partir da droga vegetal camomila. O extrato hidroalcoólico pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de medicamentos (BRASIL, 2011; BRASIL, 2019).

A camomila e seus métodos de extração estão presentes na Farmacopeia Brasileira 6ª edição (FB 6), na Farmacopeia Homeopática Brasileira 3ª edição (FHB 3) e na monografia da camomila disponibilizado pelo ministério da saúde (MS). Nelas são citadas como proceder para a obtenção do óleo essencial, da tintura-mãe (TM), como devem ser feitos o controle de qualidade e os estudos necessários para o uso (BRASIL, 2011; BRASIL, 2019; MS, 2015).

Segundo a WHO deve-se levar em conta as características microscópicas pois algumas outras plantas podem se considerar adulterantes como por exemplo *Anthemis cotula* L. ou *Chamaemelum nobile* ambas as plantas são da mesma família que a camomila (WHO, 2006).

A camomila é uma droga vegetal que devido a popularidade está citada na Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos de 2005, na FB 6 volume 2 de 2019 na parte de monografias e na FHB 3 de 2011. Isso demonstra a importância da droga vegetal no dia a dia e na ciência. Outro fator importante é que a camomila é uma planta medicinal de livre comércio na forma de droga seca e na forma de sachês para a produção de chás (BRASIL, 2005; BRASIL, 2011; BRASIL, 2019).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATERIAL VEGETAL

A planta foi adquirida seca no comércio local de Curitiba- PR e a espécie não é considerada patrimônio genético brasileiro.

3.2 EXTRAÇÕES ETANÓLICAS

As extrações foram realizadas segundo a FHB 3 (BRASIL, 2011) modificando o tempo e a temperatura de extração.

A extração à frio foi realizada com 50 gramas (g) da camomila e 500 mL de etanol 70% (m/m). O material foi acondicionado em frasco fechado e deixado ao abrigo da luz e calor por quinze dias. Diariamente o frasco foi aberto e o material agitado com auxílio de um bastão de vidro. Após os 15 dias foi realizada uma filtração com algodão e armazenado novamente por mais 48 horas. Após este período de tempo o material foi novamente filtrado com papel de filtro e armazenado em frasco de vidro âmbar.

A extração à quente foi realizada com 50 gramas (g) da camomila e 500 mL de etanol 70% (m/m). O material foi acondicionado em frasco e colocado em banho maria à 70°C durante 2 horas. Após 2 horas no banho maria foi feita a filtração com algodão e foi armazenado por 48 horas e após esse período de tempo ocorreu outra filtração com papel de filtro e armazenado em frasco de vidro âmbar.

3.3 ENSAIOS COM OS EXTRATOS

3.3.1 Teor alcoólico

O teor alcoólico dos extratos foi calculado segundo Maciel et al. (2016). Foram colocados 250 mL dos extratos e verificado o teor alcoólico com auxílio de alcoômetro. Este procedimento foi realizado em triplicata.

3.3.2 Resíduo seco

A determinação do resíduo seco foi realizada segundo a FHB 3 (BRASIL, 2011).

3.3.3 Determinação da densidade

A densidade foi determinada seguindo a metodologia descrita por Fonseca e Librandi (2008). Foi utilizado um balão volumétrico de 25 mL pesando o balão vazio e depois com 10 mL de extrato. O procedimento foi realizado em triplicata e o cálculo segundo a fórmula (1).

$$d = m/v \text{ (1)}$$

Em que: d = densidade; m = massa do líquido; v = volume adicionado no balão.

3.3.4 Determinação do pH

A determinação do pH foi realizada com tira reativa, em triplicata.

3.3.5 Características organolépticas

Foram verificados o odor e sabor dos dois extratos por avaliação subjetiva.

3.3.6 Identificação dos extratos de camomila

Para a identificação dos extratos foi utilizada a técnica da FHB 3 (BRASIL, 2011), em triplicata. Em tubo de ensaio foi adicionado 1 mL do extrato e 1 mL da solução de Fehling para levar até a ebulição. A formação de um precipitado vermelho-tijolo indicou reação positiva. Foi utilizado um tubo com extrato somente como controle negativo.

3.3.7 Identificação de flavonoides

3.3.7.1 Teste com cloreto de alumínio

Para esse teste foi utilizada metodologia segundo Cardoso (2009). Em um papel de filtro foram desenhados 2 círculos. No primeiro círculo foram adicionadas 2 gotas do extrato e 1 gota de cloreto de alumínio 5%. No segundo círculo foi colocado apenas o extrato. Após a secagem, o papel foi levado ao UV e o aparecimento de fluorescência indicou reação positiva.

3.3.7.2 Teste com cloreto férrico

Foi utilizada a metodologia segundo Royo et al. (2015). Em um tubo de ensaio foram adicionados 5 mL de extrato e 1 gota de solução de cloreto férrico 2% pelas paredes do tubo. O aparecimento de coloração verde, amarela, castanha ou violeta indicou reação positiva. Foi utilizado um controle negativo com o extrato somente.

3.3.7.3 Teste com hidróxido de sódio

Foi utilizada metodologia segundo Royo et al. (2015). O extrato foi diluído 1:5 com água purificada. Em um tubo de ensaio foram adicionados 5 mL do extrato diluído e 2 gotas de hidróxido de sódio 5%. O aparecimento de coloração amarela indicou reação positiva. Foi utilizado um controle negativo com o extrato somente.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos estão na tabela 1.

TABELA 1 - TABELA COMPARATIVA COM OS RESULTADOS DAS DUAS EXTRAÇÕES ETANÓLICAS

	A FRIO	A QUENTE
TEOR ALCOÓLICO	79%	79%
RESÍDUO SECO	1,88% (m/v)	2,13% (m/v)
DENSIDADE	0,88 g/mL	0,88 g/mL
pH	5,5	5,5

Fonte: O Autor, 2023.

Segundo a FHB 3 (BRASIL, 2011) o valor de resíduo seco da Tintura-mãe de camomila deve ser igual ou superior a 1,2% (m/v). A extração a quente evidenciou um resíduo seco maior que o obtido pela extração a frio. Isso deve ser provavelmente por extração maior de metabólitos com o auxílio do calor.

Para os valores de densidade segundo estudo realizados os valores médios obtidos a partir de diferentes métodos de extração foi de 0,91 g/mL (UETA et al., 2015). Para os valores de pH os valores segundo Ueta et al. (2015) utilizando o potenciômetro e a fita reativa foram 5,5 para o potenciômetro e para a fita foi de 5 (UETA et al., 2015). Ao comparar os resultados da tabela 1 com os da literatura verifica-se que os dados estão de acordo com outros autores.

As características organolépticas citadas na FHB 3 (BRASIL, 2011) são as seguintes: devem possuir uma coloração amarela intensa, de odor aromático e sabor amargo. Os extratos obtidos estão de acordo com o citado na literatura.

Quanto ao ensaio de identificação foi verificado para os dois extratos reação positiva. Para fazer essa confirmação é utilizada a metodologia de Lane-Eynon, também conhecida como metodologia de Fehling. Essa metodologia funciona devido a uma reação química que faz com que os íons cúpricos presentes na solução de fehling sejam reduzidos pelos açúcares redutores presentes no extrato e os resultados obtidos são vistos pela mudança da coloração de azul para vermelho. (DORNEMANN, 2016)

Os três métodos para determinação de flavonoides que foram utilizados como testes confirmatórios são importantes pois são com eles que confirmamos que a extração foi eficiente para a obtenção de flavonoides da droga vegetal. E os resultados obtidos foram positivos para todas as metodologias.

5 CONCLUSÃO

Quanto ao pH, teor alcoólico, densidade, características organolépticas, identificação e presença de flavonoides, os resultados entre os dois extratos foram semelhantes. Quanto ao resíduo seco a extração com emprego de calor demonstrou resultado superior em aproximadamente 13%.

Por fim podemos concluir que ambas metodologias de extração podem ser consideradas de qualidade para a extração de flavonoides e outros metabólitos secundários.

REFERÊNCIAS

AMARAL, V.; CARDIA, G. F. E.; ROCHA, E. M.T. da; BONETTI, C.I.; CUMAN, R. K.N. Alpha-Bisabolol: a review of bioactive properties antiphlogistic. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 12, p. 447101220618, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20618. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20618>>. Acesso em: 3 maio. 2023.

BENTHAM, G. Notes on the Classification, History, and Geographical Distribution of Compositæ. **Botanical Journal of the Linnean Society**, [s. l.], v. 13, p. 335–577, 2-9. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1873.tb02575.x>. Disponível em: <<https://academic.oup.com/botlinnean/article-abstract/13/70-72/335/2916090?redirectedFrom=fulltext>>. Acesso em: 10 maio 2023.

BRASÍLIA. Lei nº 8077, de 14 de agosto de 2013. Regulamenta as condições para o funcionamento de empresas sujeitas ao licenciamento sanitário, e o registro, controle e monitoramento, no âmbito da vigilância sanitária, dos produtos de que trata a Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976, e dá outras providências. Brasília, 2013.

Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d8077.htm#:~:text=DECRETO%20N%208.077%2C%20DE%2014,1976%2C%20e%20dá%20outras%20providências>. Acesso em: 22 mar. 2023.

BRASÍLIA. Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 26, de 13 de maio de 2014. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. Brasília, 2014. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0026_13_05_2014.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASÍLIA. Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976. Dispõe sobre a Vigilância Sanitária a que ficam sujeitos os Medicamentos, as Drogas, os Insumos Farmacêuticos e Correlatos, Cosméticos, Saneantes e Outros Produtos, e dá outras Providências. Brasília, 1976. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6360.htm>. Acesso em: 12 mar. 2023.

BRASÍLIA. Resolução - RDC nº 10, de 9 de março de 2010. Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0010_09_03_2010.html>. Acesso em: 17 mar. 2023.

CARDOSO, C. M. Z. **Manual de controle d qualidade de matérias-primas vegetais para farmácia magistral**. 1 ed. São Paulo: Pharmabooks, 2009.

CARVALHO, A. C. B. et al. Regulação Brasileira em Plantas Medicinais e Fitoterápicos. **Revista Fitos**, [s. l.], v. 7, ed. 1, p. 5-16, 2012. Disponível em: <https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/132>. Acesso em: 29 mar. 2023.

DORNEMANN, G. M. **Comparação de métodos para determinação de açúcares redutores e não-redutores**. 2016. Dissertação (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/143940>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

IPNI. International Plant Names Index. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. Disponível em: <<http://www.ipni.org>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

LIVEIRA, B. P. TEOR E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL EM AMOSTRAS COMERCIAIS DE CAMOMILA (*Matricaria Chamomilla* L.). 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/2121/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2023.

MACIEL, R. L. et al. Características físico-químicas e químicas e estudo preliminar de estabilidade de tinturas preparadas com espécies de arnica *Lychnophora* em comparação com Arnica montana. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s. l.], v. 16, p. 99-104, 2006. DOI <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2006000100018>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbfar/a/mmHdcqqG5RDngDH5FW95kBn/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 10 maio 2023.

MCKAY, D. L; BLUMBERG, J. B. A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). **Phytotherapy Research**, EUA, v. 20, ed. 7, p. 519-530, 2006. DOI 10.1002/ptr.1900. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16628544/>>. Acesso em: 1 maio 2023.

MENDES, F. B. α -bisabolol e óxido de bisabolol A : atividade antitumoral em linhagens celulares de cânceres do sistema nervoso central. Orientadora: Ana Maria Oliveira Battastini. 2014. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/103251>>. Acesso em: 9 maio 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasília). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **FARMACOPEIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. v. 1. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-homeopatica>>. Acesso em: 19 abr. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasília). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **FARMACOPEIA BRASILEIRA**. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. v. 1. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira>>. Acesso em: 19 abr. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasília). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos**. 2. ed. Brasília: Anvisa, 2021. 217 p. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/formulario-fitoterapico/2023-fffb2-1-er-2-atual-final-versao-com-capa-em-word-25-abr-2023.pdf>>. Acesso em: 6 maio 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasília). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **FARMACÓPEIA BRASILEIRA**: Volume II – Monografias Plantas Medicinais. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. v. 2. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira/plantas-medicinais-com-capa2.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasília). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **POLÍTICA NACIONAL DE PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 60 p. v. 1. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2023.

MONOGRAFIA DA ESPÉCIE *Matricaria chamomilla* L. (= *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, CAMOMILA). 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 219 p. v. 1. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/2017/arquivos/MonografiaCamomila.pdf>>. Acesso em: 8 maio 2023.

NOVAES, L. da R. **Potencialização das atividades biológicas através de modificações estruturais do α -Bisabolol**. 2013. 138 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade de São Paulo, Lorena, 2013. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97136/tde-08102013-101325/publico/EQD13002_C.pdf>. Acesso em: 6 maio 2023.

PETRULOVA, V. et al. Ethylene Induction of Non-Enzymatic Metabolic Antioxidants in *Matricaria chamomilla*. **Molecules**: Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), [s. l.], v. 25, ed. 23, 2020. DOI 10.3390/molecules25235720. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33287420/>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

POWO. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; Disponível em: <<http://www.plantsoftheworldonline.org/>> Acesso em: 20 jun 2023.

PRIETO, P. Spectrophotometric Quantitation of Antioxidant Capacity through the Formation of a Phosphomolybdenum Complex: Specific Application to the Determination of Vitamin E. *Analytical Biochemistry*, [s. l.], v. 269, p. 337–341, 1999.

RIBEIRO, F. N. B. S. **ANÁLISE DO PROCESSO DE COMBUSTÃO E EMISSÕES EM MOTORES DE IGNIÇÃO POR COMPRESSÃO UTILIZANDO MISTURAS DE FARNESENO E DIESEL COMERCIAL E D-LIMONENO COMO ADITIVO**. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/215655/ribeiro_fnbs_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 13 abr. 2023.

ROQUE, N. et al. **A família Asteraceae no Brasil: classificação e diversidade**. Salvador: EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, 2017. 260 p. v. 1. ISBN 9788523216641. DOI <https://doi.org/10.7476/9788523219994>. Disponível em: <<https://books.scielo.org/id/zkp35>>. Acesso em: 4 maio 2023.

ROYO, V. A. et al. **Métodos fitoquímicos para identificação de metabólitos secundários**. Saarbrücken: OminiScriptum GmbH & Co. 2015.

SARIKURKCU, C. Antioxidant activities of solvent extracts from endemic *Cyclamen mirabile* Hildebr. tubers and leaves. **African Journal of Biotechnology**, [s. l.], v. 10, ed. 5, p. 831-839, 31 jan. 2011.

SHEBBO, S. et al. Hepatoprotective effect of *Matricaria chamomilla* aqueous extract against 1,2-Dimethylhydrazine-induced carcinogenic hepatic damage in mice.

Heliyon, [s. l.], v. 6, ed. 6, 2020. DOI 10.1016/j.heliyon.2020.e04082. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32509999/>>. Acesso em: 31 mar. 2023

SIMIONATTO, E. et al. Óxido de bisabolol-A e Óxido de bisabolol-B: Isolamento, Identificação e Atividade Antimicrobiana. Sociedade Brasileira de Química (SBQ), [s. l.], 20-. Disponível em: <<http://sec.s bq.org.br/cdrom/29ra/resumos/T0334-1.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2023.

SINGH, O. et al. Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. **Pharmacognosy Reviews**, [s. l.], v. 5, ed. 9, p. 82-95, 2011. DOI 10.4103/0973-7847.79103. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22096322/>>. Acesso em: 2 maio 2023.

SLAVIK, B. et al. Isolation of sesquiterpenoids from *Matricaria chamomilla* by means of solvent assisted flavor evaporation and centrifugal partition chromatography. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, [s. l.], v. 413, ed. 17, p. 4387-4396, 2021. DOI 10.1007/s00216-021-03400-w. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34050388/>>. Acesso em: 30 abr. 2023.

UETA, B. M. et al. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DA TINTURA-MÃE DE CAMOMILA 10% (*Matricaria chamomilla*). **III SIMPÓSIO DE ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA**, [s. l.], 2015. Disponível em: http://www.saocamilo-sp.br/novo/eventos-noticias/saf/2015/SAF001_15.pdf. Acesso em: 30 abr. 2023.

World Health Organization, WHO Consultation on Selected Medicinal Plants, WHO Consultation on Selected Medicinal Plants (2nd: 1999: Ravello-Salerno, Italy), WHO Consultation on Selected Medicinal Plants (3rd: 2001: Ottawa, Ont.) & WHO Consultation on Selected Medicinal Plants (4th: 2005: Salerno-Paestum, Italy). (2006). WHO monographs on selected medicinal plants. World Health Organization. <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42052>>. Acesso em: 12 abr. 2023

YEN, GC; CHEN, HY. Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 43, p. 27-32, 1995.